Operating Instructions

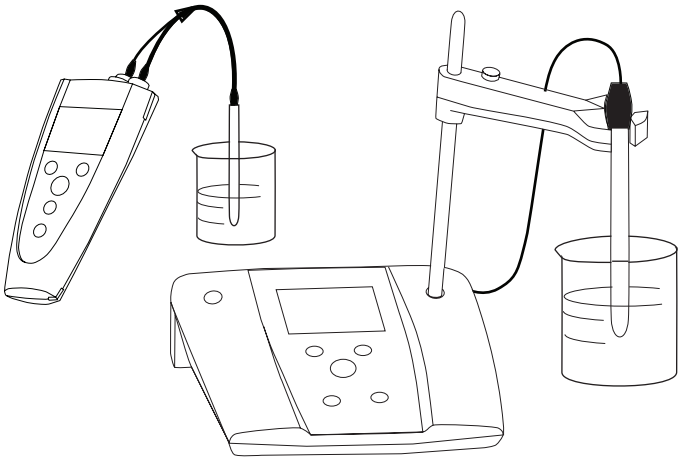
Bedienungsanleitung

Mode d`emploi

Instrucciones de manejo

Istruzioni d`uso

取扱説明書



Education Line

pH meter EL20 / EL2

METTLER TOLEDO

日本語 | Italiano | Español | Français | Deutsch | English

Contents

1.	**Introduction**		**3**
2.	**Safety measures**		**3**
3.	**Installation**		**4**
	3.1	Installing the electrode arm (optional for EL20)	4
	3.2	Installing the batteries (EL2)	4
	3.3	FiveGo™ clip (EL2)	5
	3.4	Installing the IP54 cover (EL2)	5
4.	**Operating the Education Line pH meter**		**6**
	4.1	Display and key controls	6
	4.2	Calibration	8
	4.2.1	Buffer groups	8
	4.2.2	Selecting a predefined buffer group	8
	4.2.3	Performing a 1-point calibration	8
	4.2.4	Performing a 2-point calibration	8
	4.3	Sample measurement	9
	4.3.1	Performing a pH measurement	9
	4.3.2	Performing a mV / Redox measurement	9
	4.4	Temperature measurement	9
	4.4.1	Manual temperature compensation	10
	4.5	Analog output (EL20)	10
	4.6	Using the memory (EL2)	10
	4.6.1	Storing a reading	10
	4.6.2	Recalling from memory	10
	4.6.3	Clearing the memory	10
	4.7	Self-diagnosis	11
	4.8	Error message	11
5.	**Maintenance**		**12**
	5.1	Meter maintenance	12
	5.2	Electrode maintenance	12
	5.3	Disposal	13
6.	**Accessories**		**14**
7.	**Specifications**		**15**
8.	**Appendix**		**16**
	8.1	Buffer tables	16
	8.2	Error Limits	17

1. Introduction

Thank you for purchasing this high quality METTLER TOLEDO meter. Ease of use, reliable results and ergonomic design – these are our goals for products.

The Education Line meters have an excellent price/performance ratio and many useful accessories (e.g. electrode clip and wrist strap for the portable meter) are already included in the standard delivery of the instruments. Other accessories such as electrodes, solutions, electrode arm for the bench meter or a carry bag for the portable meter are of course also available from METTLER TOLEDO.

You will find much helpful functionality in these meters – the Education Line is the best start into the pH world. A few of many exiting features are:
- Automatic endpoint format which freezes the measurement automatically when the value is stable;
- Three predefined buffer groups to select from;
- Automatic buffer recognition which allows you to calibrate with your buffers in any order;
- IP54 design (EL2).

2. Safety measures

Measures for your protection

- Never work in an environment subject to explosion hazards! The housing of the instrument is not gas tight (explosion hazard due to spark formation, corrosion caused by the ingress of gases).

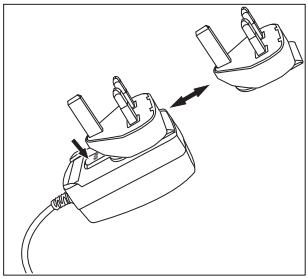
- When using chemicals and solvents, comply with the instructions of the producer and the general lab safety rules!

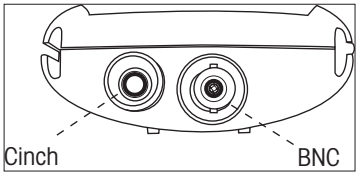
Measures for operational safety

- Do not unscrew the two halves of the housing!
- Dry off any liquid spills immediately! The instrument is not watertight (EL2 is IP54)!
- For EL2 instruments use batteries of the specified type only. Otherwise, proper operation cannot be guaranteed.
- Exclude the following environmental influences:
  - powerful vibrations,
  - direct sunlight,
  - atmospheric humidity greater than 80%,
  - corrosive gases present,
  - temperatures below 5 °C and above 40 °C,
  - powerful electric or magnetic fields!

3. Installation

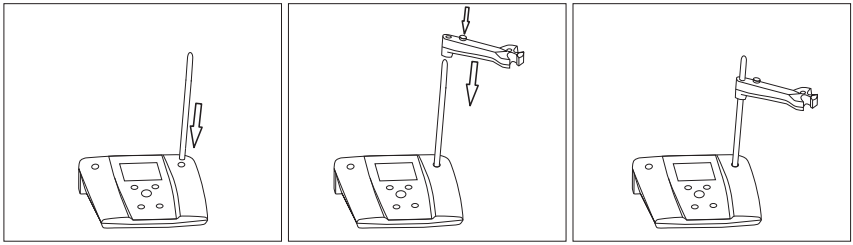
Carefully unpack the meter. Keep the calibration certificate in a safe place.
Insert the right adapter clip into the power adapter slot:





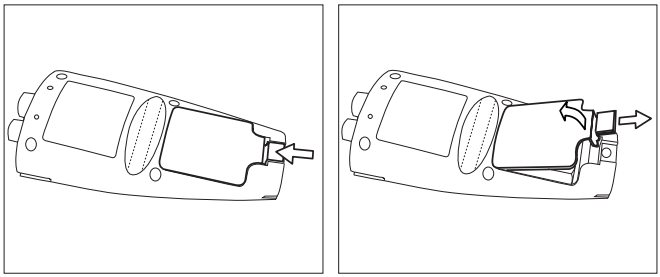
3.1 Installing the electrode arm (optional for EL20)

The electrode arm can be fastened to EL20 on the left or the right side.



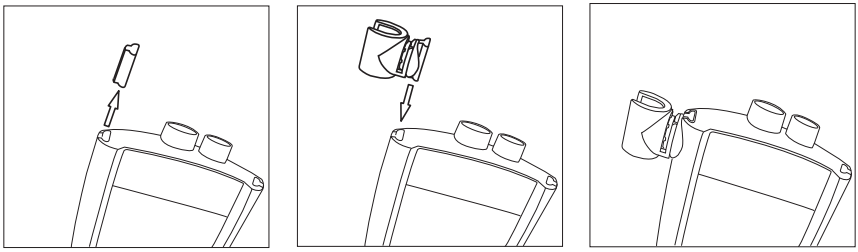
1. Remove the electrode stand rubber cover on that side of the bench meter where you prefer the stand. Keep the cover in a safe place;
2. Insert the electrode stand firmly into the opening as shown;
3. Fix the opening of the arm upon the stand from above, adjust it to a moderate height.

3.2 Installing the batteries (EL2)



1. Pull the fixing point of the battery cover in the direction of the arrow, hold the lid with two fingers and remove it;
2. Insert the batteries in the battery compartment as shown;
3. Replace the battery cover.

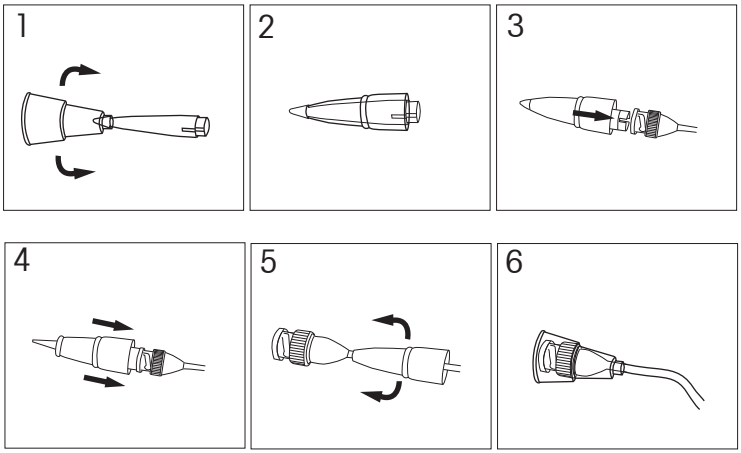
3.3 FiveGo™ clip (EL2)



The FiveGo™ clip (Part no.51302960) is an electrode holder that can be placed next to the display on either side of the housing. To mount the clip, remove the cover from the clip's fixing point. Attach the clip by pressing it into the recess. Slide the shaft of the sensor into the clip from above.

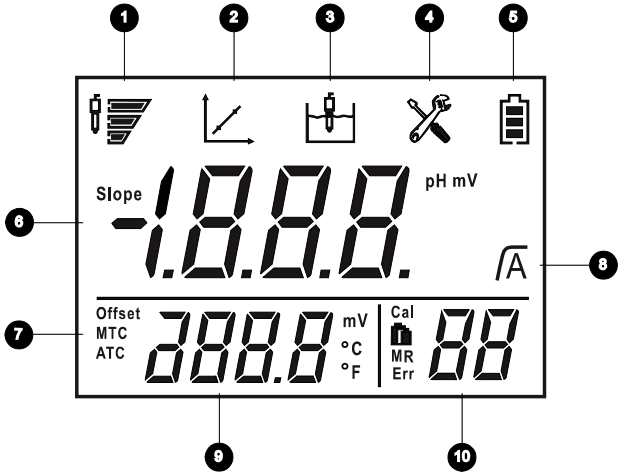
3.4 Installing the IP54 cover (EL2)

Use the small platic tool as shown:



4. Operating the Education Line pH meter

4.1 Display and key controls



1 Electrode condition (For electrode maintenance see section 5.2)

Slope: 95-105 % and offset: ± (0-15) mV Electrode is in good condition	Slope: 90-94 % or offset: ± (15-35) mV Electrode needs cleaning	Slope: 85-89 % or offset: ± (>35) mV Electrode is defective

2 Calibration icon - calibration in progress

3 Measurement icon - measurement or calibration is running

4 Setup icon - instrument is in the setup mode

5 Battery status icon (EL2 only) shows the condition of the batteries - fully charged, half-charged or fully discharged (To replace batteries, see section 3.2)

6 pH/mV reading or slope in calibration process

7 Auto / Manual temperature compensation (see section 4.4)

8 Endpoint stability / Auto endpoint

9 Temperature during measurement or offset in calibration process

10 Calibration point **Cal** / Buffer group number / Memory number **MR** (EL2 only) / Error index **Err**

Keys for EL20

	Press & release	Press & hold for 3 seconds
Read	- Start or endpoint measurement - Confirm setting, store entered value	- Turn auto endpoint on / off
Cal	- Start calibration	- Review the latest calibration data
Exit	- Meter on - Back to measurement screen	- Meter off
Setup	- Enter setup mode - Increase value during setting	
Mode	- Switch between pH and mV measuring modes - Decrease value during setting	
Cal + Read	- Start self-diagnosis	

Keys for EL2

	Press & release	Press & hold for 3 seconds
Read	- Start or endpoint measurement - Confirm setting, store entered value	- Turn auto endpoint on / off
Cal	- Start calibration	- Review the latest calibration data
Exit	- Meter on - Back to measurement screen	- Meter off
STO RCL	- Store current reading to memory - Increase value during setting - Scroll up through the memory	- Recall stored data
Mode Setup	- Switch between pH and mV measuring modes - Decrease value during setting - Scroll down through the memory	- Enter setup mode
Cal + Read	- Start self-diagnosis	

4.2 Calibration

4.2.1 Buffer groups

The Education Line pH meters allow you to perform 1- or 2- point calibrations. After selecting your calibration buffer group from one of the three predefined buffer groups in the meter, the buffers are automatically recognized and displayed during calibration (auto buffer recognition).
The four predefined groups are:

B1	1.68	4.01	7.00	10.01		(at 25°C)
B2	2.00	4.01	7.00	9.21	11.00	(at 25°C)
B3	1.68	4.00	6.86	9.18	12.46	(at 25°C)
B4	1.68	4.01	6.86	9.18		(at 25°C)

Tables (B1...B4) for automatic temperature compensation are programmed in the meter for each buffer group (see also Appendix).

4.2.2 Selecting a predefined buffer group

Press the **Setup** key (EL20) or press and hold the **Mode/Setup** key (EL2) until the setup icon appears on the display and the MTC temperature blinks. Press **Read** to ignore – the current temperature unit blinks – press **Read** to ignore again. When the current buffer group blinks, the buffers belonging to this buffer group appear alternating on the display. Use ▲ or ▼ to select another buffer group and press **Read** to confirm your selection. The meter will exit automatically to the measurement screen.

4.2.3 Performing a 1-point calibration

Place the electrode in a calibration buffer and press **Cal**. The calibration icon and the measurement icon appear on the display. The meter endpoints according to the preselected endpoint mode after the signal has stabilized or after pressing **Read**. The relevant buffer value is displayed and stored; the measurement icon disappears from the display.
To finish the calibration and return to the sample measurement, press **Read**. The offset value and the slope are then shown on the display for 3 seconds. To reject the calibration, press **Exit** before the meter returns automatically after 3 seconds to the measurement screen.

Note:
With the 1-point calibration only the offset is adjusted. If the sensor was previously calibrated with muti-point calibration the previously stored slope will remain. Otherwise theoretical slope (-59.16 mV / pH) will be used.

4.2.4 Performing a 2-point calibration

- Step 1: Perform the first calibration as described above in "Performing a 1-point calibration".
- Step 2: Rinse the electrode with deionized water.
- Step 3: Place the electrode in the next calibration buffer and press **Cal**

The measurement icon appears. The meter endpoints according to the preselected endpoint mode after the signal has stabilized or after pressing **Read**. The relevant buffer value is displayed and stored; the measurement icon disappears from the display.
The offset value and the slope are then shown on the display for 3 seconds. To reject the calibration, press **Exit** before the meter returns automatically after 3 seconds to the measurement screen.

Note:
The use of a temperature sensor or an electrode with a built-in temperature sensor is recommended. If you use the MTC mode, you should enter the correct temperature value and keep all buffer and sample solutions at the set temperature.
To ensure the most accurate pH readings, you should perform a calibration once a day.

4.3 Sample measurement

4.3.1 Performing a pH measurement

Place the electrode in the sample and press **Read** to start the measurement: the measurement icon appears on the display and the decimal point blinks. The display shows the pH value of the sample. The automatic endpoint **A** is the default setting of the meter. When the signal has stabilized, the display freezes automatically, $\overline{A}$ appears and the measurement icon disappears.

By pressing and holding **Read**, you can switch between the auto and manual endpoint modes. To manually endpoint a measurement, press **Read**: the display freezes and $\overline{\ }$ appears.

Stability criterion for pH and mV measurement – The signal of the sensor input may not change by more than 0.1 mV in 6 seconds.

4.3.2 Performing a mV / Redox measurement

To switch to mV mode, press **Mode**.
To perform a mV measurement, follow the same procedure as for pH measurement.
(For Redox measurements, connect a Redox sensor first.)

4.4 Temperature measurement

For better accuracy, we recommend the use of either a built-in or a separate temperature probe. If a temperature probe is used, **ATC** and the sample temperature are displayed.

Note:
The meter accepts an NTC 30 kΩ temperature sensor.

4.4.1 Manual temperature compensation

If the meter does not detect a temperature probe, it automatically switches to the manual temperature compensation mode and MTC appears.

To set the MTC temperature and the temperature unit, press **Setup** (EL20) or press and hold **Mode/Setup** (EL2) until the setup icon appears on the display and the MTC temperature blinks. Use ▲ or ▼ to increase or decrease the value to the temperature of your sample. Press **Read** to confirm the setting. The meter proceeds automatically to the temperature unit setting. Press **Exit** to leave the setup without changing the temperature unit or use ▲ or ▼ to select between °C (Celsius) or °F (Fahrenheit). Press **Read** to confirm the setting. The meter proceeds automatically to the calibration setting; press **Exit** to leave to setup. The default setting is 25 °C.

4.5 Analog output (EL20)

The analog output supplies a voltage proportional to the displayed measured value (pH, mV). The polarity of the output corresponds to the polarity at the measurement electrode. The voltage at the analog output is not temperature-compensated.

4.6 Using the memory (EL2)

4.6.1 Storing a reading

The EL2 pH meter can store up to 30 endpointed results. Press **STO** when the measurement has endpointed. **M01** indicates that one result has been stored.
If you press **STO** when **M30** is displayed, **FUL** indicates the memory is full. To store further data you will have to clear the memory (see below).

4.6.2 Recalling from memory

Press and hold **RCL** to recall the stored values from memory when the current measurement has endpointed.

Press ▲ or ▼ to scroll through the stored results. **R01** to **R30** indicates which result is being displayed. Press **Read** to exit.

4.6.3 Clearing the memory

Continue pressing ▲ or ▼ to scroll through the stored results until **MRCL** appears. Then press **Read**, **CLr** blinks. Press **Read** again to confirm the deletion or press **Exit** to return to the measurement mode without deleting the data.

4.7 Self-diagnosis

Press and hold **Read** and **Cal** simultaneously until the meter displays the full screen. Each icon blinks one after the other. This way you may check whether all icons are correctly shown. The next step is to check that the keys are functioning correctly. This requires user interaction.

When *b* blinks, five icons are displayed. Press the five keys in any order. Each time you press a key an icon disappears from the screen, continue to press the other keys until all the icons have disappeared.

When the self-diagnosis has been completed successfully, **PAS** appears. If self-diagnosis fails, error message **Err 1** appears (see section 4.8).

Note:
You have to finish pressing all five keys within two minutes, otherwise **Err 1** appears and you will have to repeat the procedure.

4.8 Error message

Error 0	Memory access error	Reset to factory settings
Error 1	Self-diagnosis failed	Repeat the self-diagnosis procedure and make sure that you finish pressing all five keys within two minutes.
Error 2	Measured values out of range	Make sure that the electrode wetting cap has been removed and the electrode is properly connected and placed in the sample solution. If no electrode is connected, put the shorting plug in the socket.
Error 3	Measured buffer temperature out of range (5 ... 40 °C)	Keep the buffer temperature within the range for calibration
Error 4	Offset out of range	Make sure you have the correct buffer and that it is fresh. Clean or replace the electrode.
Error 5	Slope out of range	Make sure you have the correct buffer and that it is fresh. Clean or replace the electrode.
Error 6	Meter cannot recognize the buffer	Make sure you have the correct buffer and that it is fresh. Check that the buffer has not been used more than once during the calibration.
Error 9	The current data set has already been stored once	A measurement can only be stored once. Perform a new measurement to store a new data set.

5. Maintenance

5.1 Meter maintenance

Never unscrew the two halves of the housing!

The Education Line instruments do not require any maintenance other than occasional wipe with a damp cloth and the replacement of depleted batteries (EL2).
The housing is made of acrylonitrile butadiene styrene/polycarbonate (ABS/PC). This material is attacked by some organic solvents, such as toluene, xylene and methyl ethyl ketone (MEK). Any spillage should be immediately wiped off.

5.2 Electrode maintenance

Make sure the electrode is filled with electrolyte solution if applicable.
For maximum accuracy, any filling solution that may have "crept" and encrusted the outside of the electrode should be removed with deionized water.
Always store the electrode according to the manufacturer's instructions and do not allow it to dry out.
If the electrode slope falls rapidly, or if the response becomes sluggish, the following procedures may help. Try one of the following, depending the samples usually measured.

1. For fat or oil build-up, degrease the membrane with cotton wool soaked in either acetone or a soap solution.
2. If the sensor membrane has dried out, soak the tip of the electrode in 0.1 M HCl overnight.
3. If a protein build-up has occurred in the diaphragm, remove deposits by soaking the electrode in an HCl /pepsin solution (51340068).
4. If a silver sulfide contamination has occurred, remove deposits by soaking the electrode in a solution of thiourea (51340070).

After treatment a new calibration should be performed.

Note:
Cleaning and filling solutions should be handled with the same care as that given to toxic or corrosive substances.

5.3 Disposal

In conformance with the European Directive 2002/96/EC on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) this device may not be disposed of in domestic waste. This also applies to countries outside the EU, per their specific requirements.
Please dispose of this product in accordance with local regulations at the collecting point specified for electrical and electronic equipment.
If you have any questions, please contact the responsible authority or the distributor from which you purchased this device.
Should this device be passed on to other parties (for private or professional use), the content of this regulation must also be related.
Thank you for your contribution to environment protection.

6. Accessories

Item	Order No.
Education Line pH bench meter	51302930
FiveEasy™ Power supply	51302950
FiveEasy™ electrode arm	51302951
Rubber covers (for electrode arm hole)	51302952
Shorting plug BNC	51302859
Education Line pH potable meter	51302920
FiveGo™ electrode clip	51302960
Rubber clip covers (for electrode clip slot)	51302961
Education Line Battery cover	51302963
Wrist strap	51302964
FiveGo™ carry bag	51302966
IP54 electrode caps	51302965
Sealing kit (O-rings for battery case)	51302967
Quick guide EL20	51710492
Quick guide EL2	51710494
pH 4.01 buffer sachets, 30 x 20mL	51302069
pH 4.01 buffer solution, 6 x 250mL	51340058
pH 7.00 buffer sachets, 30 x 20mL	51302047
pH 7.00 buffer solution, 6 x 250mL	51340060
pH 9.21 buffer sachets, 30 x 20mL	51302070
pH 9.21 buffer solution, 6 x 250mL	51300194
pH 10.01 buffer sachets, 30 x 20mL	51302079
pH 10.01 buffer solution, 6 x 250mL	51340231
Rainbow (box of each, 10 x 20 mL, 4.01/7.00/9.21)	51302068
Rainbow (box of each, 10 x 20 mL, 4.01/7.00/10.01)	51302080
LE407, combination pH sensor, plastic, gel electrolyte	51340330
LE409, combination pH sensor, glass, refillable	51340331
LE420, special pH sensor with PTFE junction, refillable	51340332
LE438, 3-in-1 pH sensor, plastic, ATC	51340242
LE501, Redox-sensor, glass	51340338
LE510, Redox-sensor, plastic	51340339
ATC probe, temperature sensor	51300164
HCl/Pepsin solution(removes protein contamination)	51340068
Thiourea solution (remove silver sulfide contamination)	51340070
Reactivation solution for pH electrodes	51340073

7. Specifications

	Education Line pH meter EL20	Education Line pH meter EL2
Measurement range	pH 0.00...14.00	pH 0.00...14.00
	-1999...1999 mV	-1999...1999 mV
	0 °C to 100 °C	0 °C to 100 °C
Resolution	0.01 pH	0.01 pH
	1 mV	1 mV
	0.1 °C	0.1 °C
Limits of error	± 0.01 pH	± 0.01 pH
	± 1 mV	± 1 mV
	± 0.5°C	± 0.5°C
pH calibration	Up to 2 points	Up to 2 points
Isopotential point	pH 7.00	pH 7.00
Calibration buffer	3 predefined groups	3 predefined groups
Power requirements	9 V DC, 0.4 W ± 10% For use with CSA Certified (or equivalent approved) power source, which must have a limited circuit output.	Rating : 6VDC, 5mA Powered with batteries : 4xAAA/LR3 1.5V or NiMH 1.2 rechargeable
Size/weight	200 x 175 x 52 mm / 0.6 kg	169 x 82 x 36 mm / 0.18 kg (without batteries)
Display	Liquid crystal	Liquid crystal
pH input	BNC, impedance > 10e+12 Ω	BNC, impedance > 10e+12 Ω
T input	Cinch, NTC 30 kΩ	Cinch, NTC 30 kΩ
Reference input	2mm banana socket	-
Analog output	2.5mm jack socket	-
IP rating	For indoor use only.	IP54 for system
Battery life	-	>500 working hours
Ambient conditions	Temperature: 5...40 °C	Temperature: 5...40 °C
	Relative humidity: 5 %...80 % (non-condensing)	Relative humidity: 5 %...80 % (non-condensing)
	Height up to 2000 m	Height up to 2000 m
	Installation category: II	Installation category: II
	Pollution degree: 2	Pollution degree: 2
Materials	Housing: ABS/PC reinforced	Housing: ABS/PC reinforced
	Window: Membrane	Window: polymethylmethacrylate(PMMA)
	Keypad: Membrane	Keypad: Membrane

8. Appendix

8.1 Buffer tables

Education Line pH meters automatically correct for the temperature dependence of the buffer pH using the values given in the tables.

Buffer group 1 (ref.25 °C) MT US

5	7.09	4.01	10.25	1.67
10	7.06	4.00	10.18	1.67
15	7.04	4.00	10.12	1.67
20	7.02	4.00	10.06	1.68
25	**7.00**	**4.01**	**10.01**	**1.68**
30	6.99	4.01	9.97	1.68
35	6.98	4.02	9.93	1.69
40	6.97	4.03	9.89	1.69

Buffer group 2 (ref.25 °C) MT Europe

5	7.09	4.01	9.45	2.02	11.72
10	7.06	4.00	9.38	2.01	11.54
15	7.04	4.00	9.32	2.00	11.36
20	7.02	4.00	9.26	2.00	11.18
25	**7.00**	**4.01**	**9.21**	**2.00**	**11.00**
30	6.99	4.01	9.16	1.99	10.82
35	6.98	4.02	9.11	1.99	10.64
40	6.97	4.03	9.06	1.98	10.46

Buffer group 3 (ref. 25 °C) JJG 119 Chinese

5	1.67	4.00	6.95	9.39	13.21
10	1.67	4.00	6.92	9.33	13.01
15	1.67	4.00	6.90	9.28	12.82
20	1.68	4.00	6.88	9.23	12.64
25	**1.68**	**4.00**	**6.86**	**9.18**	**12.46**
30	1.68	4.01	6.85	9.14	12.29
35	1.69	4.02	6.84	9.11	12.13
40	1.69	4.03	6.84	9.07	11.98

Buffer group 4 (ref. 25 °C) JIS Z 8802 Japanese

5	1.67	4.00	6.95	9.40
10	1.67	4.00	6.92	9.33
15	1.67	4.00	6.90	9.28
20	1.68	4.00	6.88	9.23
25	**1.68**	**4.01**	**6.86**	**9.18**
30	1.68	4.02	6.85	9.14
35	1.69	4.02	6.84	9.10
40	1.70	4.04	6.84	9.07

8.2 Error Limits

Message	Description	Range not accepted
Err 2	Measured values out of range	pH: < 0.00 or > 14.00 mV: < -1999 or > 1999
Err 3	Buffer temperature out of range	T[°C] < 5 or > 40
Err 4	Offset out of range	I Eref1-Eb I> 60mV
Err 5	Slope out of range	I Eref1-Eb I> 60mV
Err 6	Wrong buffer	I ΔEref1 I < 10mV

Inhalt

1.	**Einführung**		**3**
2.	**Sicherheitshinweise**		**3**
3.	**Inbetriebnahme**		**4**
	3.1	Montieren der Elektrodenhalterung (optional EL20)	4
	3.2	Einsetzen der Batterien (EL2)	4
	3.3	FiveGo™-Clip (EL2)	5
	3.4	Anbringen des IP54 Steckerschutzes (EL2)	5
4.	**Bedienung der Education Line pH-Messgeräte**		**6**
	4.1	Display und Bedienungstasten	6
	4.2	Kalibrierung	8
	4.2.1	Puffergruppen	8
	4.2.2	Auswählen einer vordefinierten Puffergruppe	8
	4.2.3	Durchführung einer 1-Punkt-Kalibrierung	8
	4.2.4	Durchführung einer 2-Punkt-Kalibrierung	9
	4.3	Messen von Proben	9
	4.3.1	Durchführung einer pH-Messung	9
	4.3.2	Durchführung einer mV- / Redox-Messung	9
	4.4	Temperaturmessung	10
	4.4.1	Manuelle Temperaturkompensation	10
	4.5	Analoger Ausgang (EL20)	10
	4.6	Verwendung der Speicherfunktion (EL2)	10
	4.6.1	Speichern eines angezeigten Messwerts	10
	4.6.2	Gespeicherten Wert abrufen	10
	4.6.3	Gespeicherte Werte löschen	11
	4.7	Selbstdiagnose	11
	4.8	Fehlermeldung	11
5.	**Wartung und Pflege**		**12**
	5.1	Wartung des Messgerätes	12
	5.2	Pflege der Elektroden	12
	5.3	Entsorgung	13
6.	**Zubehör**		**14**
7.	**Technische Daten**		**15**
8.	**Anhang**		**17**
	8.1	Puffertabellen	17
	8.2	Fehlergrenzen	18

1. Einführung

METTLER TOLEDO bedankt sich für das Vertrauen, das Sie dem Unternehmen mit dem Kauf dieses Qualitätsmessgerätes geschenkt haben. Wir entwickeln alle unsere Produkte unter den Gesichtspunkten Bedienungsfreundlichkeit, Zuverlässigkeit der Ergebnisse und ergonomisches Design.

Die Messgeräte der Baureihe Education Line weisen ein hervorragendes Preis/Leistungsverhältnis auf und im Standardlieferumfang der Instrumente sind bereits viele nützliche Zubehörteile enthalten (z. B. Elektroden-Aufsteckclip und Trageschlaufe für das tragbare Messgerät). Weiteres Zubehör wie zum Beispiel Elektroden, Lösungen, eine Elektrodenhalterung für das Tischmessgerät und eine Tragetasche für das tragbare Messgerät sind selbstverständlich ebenfalls bei METTLER TOLEDO erhältlich.

Sie werden bei diesen Messgeräten eine Reihe nützlicher Funktionalitäten finden – die Baureihe Education Line bietet einen optimalen Start in die Welt der pH-Messung. Nachfolgend einige wenige der vielen interessanten Merkmale:
- Automatisches Endpunktformat – die Messung wird automatisch beendet, sobald der Wert stabil ist;
- Drei vordefinierte Puffergruppen zur Auswahl;
- Automatische Puffererkennung – Sie können Ihre Puffer bei der Kalibrierung in beliebiger Reihenfolge messen;
- Konstruktion gemäß IP54 (EL2).

2. Sicherheitshinweise

Maßnahmen zu Ihrer Sicherheit

- Arbeiten Sie nie in einer explosionsgefährdeten Umgebung! Das Gehäuse des Instruments ist nicht gasdicht (Explosionsgefahr auf Grund von Funkenbildung, Korrosion durch das Eindringen von Gasen).

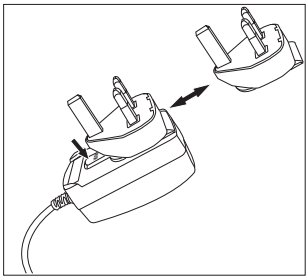
- Bei der Verwendung von Chemikalien und Lösungsmitteln die Anweisungen des Herstellers und die allgemeinen Laborsicherheitsregeln beachten!

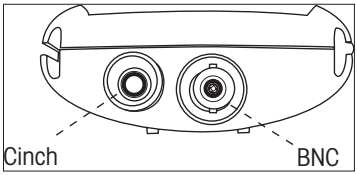
Maßnahmen zur Betriebssicherheit

- Die beiden Hälften des Gehäuses nicht auseinander schrauben!
- Verschüttete Flüssigkeiten sofort abwischen und abtrocknen! Das Instrument ist nicht wasserdicht (EL2 erfüllt IP54)!
- Verwenden Sie für das Gerät EL2 nur Batterien des angegebenen Typs. Andernfalls kann keine Gewähr für einen korrekten Betrieb übernommen werden.
- Die Umgebung des Gerätes muss von folgenden Einflüssen frei sein:
  - starke Vibrationen,
  - direktes Sonnenlicht,
  - Luftfeuchtigkeit über 80 %,
  - Gegenwart ätzender / korrodierender Gase,
  - Temperaturen unter 5 °C und über 40 °C,
  - starke elektrische oder magnetische Felder!

3. Inbetriebnahme

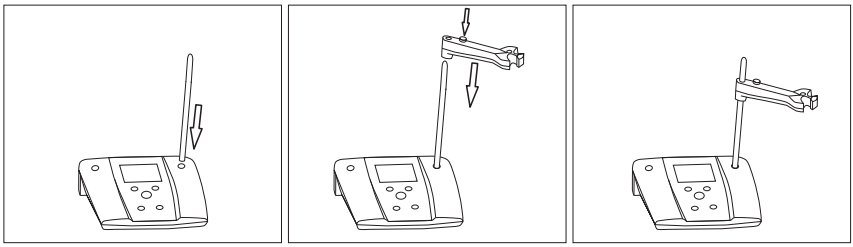
Packen Sie das Messgerät vorsichtig aus. Bewahren Sie das Kalibrierungszertifikat an einem sicheren Ort auf. Setzen Sie den richtigen Steckeradapter in das Netzgerät ein:





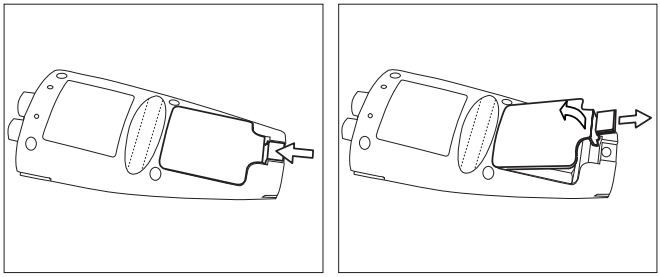
3.1 Montieren der Elektrodenhalterung (optional EL20)

Die Elektrodenhalterung kann auf der linken oder rechten Seite des Gerätes EL20 angebracht werden.



1. Entfernen Sie auf der Seite des Tischmessgerätes, auf der Sie die Halterung anbringen möchten, die Gummiabdeckung der Elektrodenstativöffnung. Bewahren Sie die Abdeckung an einem sicheren Ort auf;
2. Setzen Sie das Elektrodenstativ stabil in die Öffnung ein (siehe Abbildung);
3. Schieben Sie die Öffnung des Arms von oben auf das Stativ und bringen Sie ihn auf einer mittleren Höhe an.

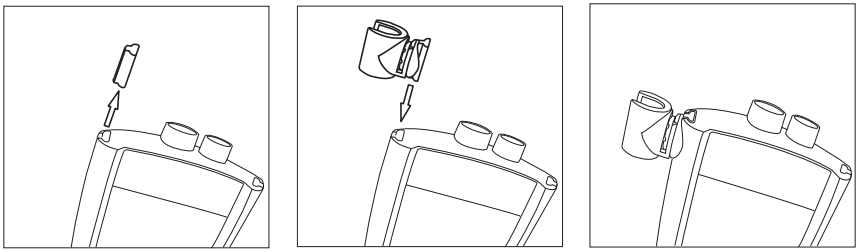
3.2 Einsetzen der Batterien (EL2)



1. Ziehen Sie den Befestigungspunkt der Batterieabdeckung in Pfeilrichtung, halten Sie den Deckel mit zwei Fingern und entfernen Sie diesen;
2. Setzen Sie die Batterien gemäß Abbildung in das Batteriefach ein;
3. Bringen Sie die Batterieabdeckung wieder an.

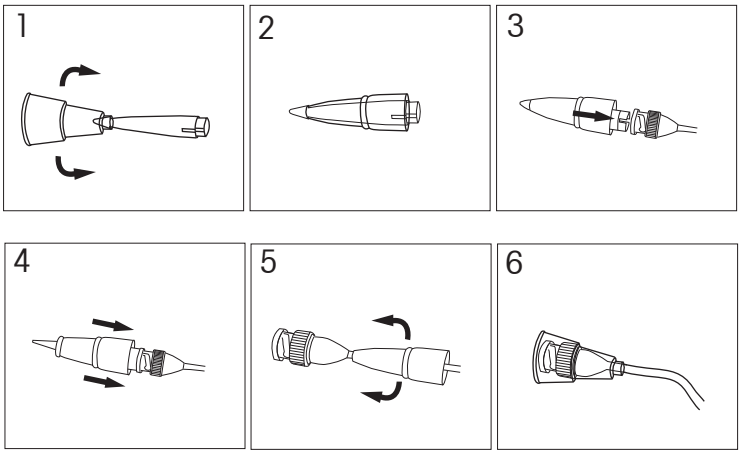
3.3 FiveGo™-Clip (EL2)

Der FiveGo™-Aufsteckclip (Teile-Nr. 51302960) ist ein Elektrodenhalter, der rechts oder links neben dem Display an der Seite des Gehäuses angebracht werden kann. Bevor der Clip befestigt werden kann, muss die Abdeckung vom Befestigungspunkt des Clips entfernt werden. Um den Clip anzubringen, diesen in die Aussparung drücken. Den Sensorschaft von oben in den Clip schieben.



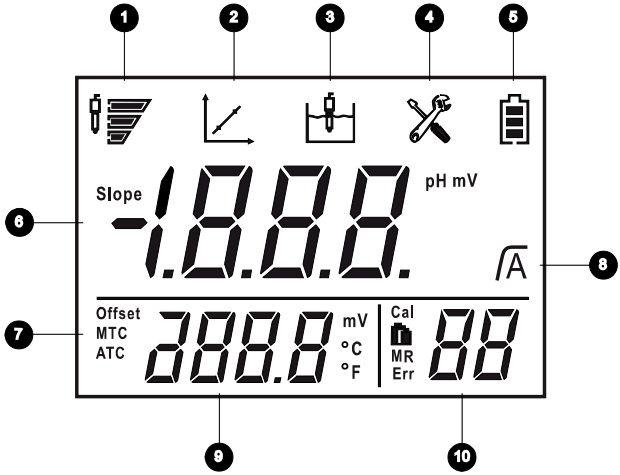
3.4 Anbringen des IP54 Steckerschutzes (EL2)

Benutzen Sie das weisse Plastikhilfswerkzeug wie gezeigt:



4. Bedienung der Education Line pH-Messgeräte

4.1 Display und Bedienungstasten



1 Zustand der Elektrode (Informationen über die Pflege der Elektroden finden Sie im Abschnitt 5.2)

Steigung: 95–105 % und Offset (Verschiebung): ± (0–15) mV Elektrode ist in gutem Zustand	Steilheit: 90–94 % oder Offset: ± (15–35) mV Elektrode muss gereinigt werden	Steilheit: 85–89 % oder Offset: ± (>35) mV Elektrode ist defekt

2 Symbol für Kalibrierung – wird während einer Kalibrierung angezeigt

3 Symbol für Messung – wird während einer Messung oder Kalibrierung angezeigt

4 Symbol für Einstellung – Instrument befindet sich im Einstellungsmodus

5 Symbol für Batteriezustand (nur EL2) zeigt den Zustand der Batterien an – vollständig geladen, halb geladen oder vollständig entladen (Informationen über das Austauschen der Batterien finden Sie im Abschnitt 3.2)

6 pH / mV-Ablesung (Messwert) oder Steilheit beim Kalibriervorgang

7 Automatische / manuelle Temperaturkompensation (siehe Abschnitt 4.4)

8 Endpunktstabilität / automatischer Endpunkt

9 Temperatur während der Messung oder Offset (Verschiebung) beim Kalibriervorgang

10 Kalibrierpunkt **Cal** / Puffergruppennummer / Speicherungsnummer **MR** (nur EL2) / Fehlerindex **Err**

Keys for EL20

	Drücken & loslassen	**Drücken & 3 Sekunden gedrückt halten** 3 sec.
Read	- Messung starten oder als Endwert festlegen - Einstellung bestätigen, eingegebenen Wert speichern	- Automatische Endpunktfunktion ein- / ausschalten
Cal	- Kalibrierung starten	- Daten der letzten Kalibrierung anzeigen
Exit	- Messgerät einschalten - Zurück zur Messungsanzeige	- Messgerät ausschalten
Setup	- Einstellungsmodus (Setup) aktivieren - Einen Wert bei der Einstellung erhöhen	
Mode	- Zwischen pH- und mV-Messfunktion umschalten - Einen Wert bei der Einstellung verringern	
Cal + Read	- Selbstdiagnose starten	

Keys for EL2

	Drücken & loslassen	**Drücken & 3 Sekunden gedrückt halten** 3 sec.
Read	- Messung starten oder als Endwert festlegen - Einstellung bestätigen, eingegebenen Wert speichern	- Automatische Endpunktfunktion ein- / ausschalten
Cal	- Kalibrierung starten	- Daten der letzten Kalibrierung anzeigen
Exit	- Messgerät einschalten - Zurück zur Messungsanzeige	- Messgerät ausschalten
STO RCL	- Aktuelle Ablesung (Messwert) speichern - Einen Wert bei der Einstellung erhöhen - Im Speicher nach oben blättern	- Gespeicherte Daten abrufen

	- Zwischen pH- und mV-Messfunktion umschalten - Einen Wert bei der Einstellung verringern - Im Speicher nach unten blättern	- Einstellungsmodus (Setup) aktivieren
	- Selbstdiagnose starten	

4.2 Kalibrierung

4.2.1 Puffergruppen

Mit den pH-Messgeräten der Education Line können 1- oder 2-Punkt-Kalibrierungen durchgeführt werden. Nachdem im Messgerät eine der drei vordefinierten Kalibrierpuffergruppen ausgewählt wurde, werden die Puffer bei der Kalibrierung automatisch erkannt und angezeigt (automatische Puffererkennung). Folgende vier vordefinierte Puffergruppen stehen zur Verfügung:

B1	1,68	4,01	7,00	10,01		(bei 25 °C)
B2	2,00	4,01	7,00	9,21	11,00	(bei 25 °C)
B3	1,68	4,00	6,86	9,18	12,46	(bei 25 °C)
B4	1,68	4,01	6,86	9,18		(bei 25 °C)

Für jede Puffergruppe sind im Messgerät Tabellen (B1 ... B4) für eine automatische Temperaturkompensation programmiert (siehe auch Anhang).

4.2.2 Auswählen einer vordefinierten Puffergruppe

Drücken Sie die Taste Setup (EL20) bzw. drücken Sie die Taste **Mode / Setup** und halten Sie diese gedrückt (EL2), bis auf dem Display das Einstellungssymbol erscheint und die MTC-Temperatur blinkt. Überspringen Sie diesen Modus, indem Sie **Read** drücken – die aktuelle Temperatureinheit blinkt – und drücken Sie wieder **Read**, um nochmals zu überspringen. Wenn die aktuelle Puffergruppe blinkend angezeigt wird, erscheinen die einzelnen Puffer dieser Puffergruppe abwechselnd auf dem Display. Drücken Sie ▲ oder ▼, wenn Sie eine andere Puffergruppe auswählen möchten und bestätigen Sie diese Auswahl durch Drücken von **Read**. Das Messgerät wechselt automatisch zur Messungsanzeige.

4.2.3 Durchführung einer 1-Punkt-Kalibrierung

Tauchen Sie die Elektrode in einen Kalibrierpuffer ein und drücken Sie die Taste **Cal**. Auf dem Display werden nun die Symbole für Kalibrierung und Messung angezeigt. Das Messgerät bestimmt den Endwert der Kalibrierung gemäß der voreingestellten Endpunktmethode nach der Stabilisierung des Signals oder nachdem **Read** gedrückt wurde. Der entsprechende Pufferwert wird angezeigt und gespeichert; auf dem Display wird das Symbol für Messung nun nicht mehr angezeigt.
Drücken Sie **Read**, um die Kalibrierung zu beenden und zur Messung von Proben zurückzukehren. Danach werden der Betrag des Offset (Verschiebung) und die Steigung 3 Sekunden lang angezeigt. Wenn Sie die Kalibrierung verwerfen möchten, die Taste **Exit** drücken, bevor das Messgerät nach 3 Sekunden automatisch zur Messungsanzeige wechselt.

Hinweis:
Bei einer 1-Punkt-Kalibrierung wird nur der Offset (Verschiebung) neu eingestellt. Wenn der Sensor zuvor mit einer Mehrpunktkalibrierung kalibriert wurde, wird die zuvor gespeicherte Steilheit übernommen. Andernfalls wird die theoretische Steilheit (-59,16 mV/pH) verwendet.

4.2.4 Durchführung einer 2-Punkt-Kalibrierung

- Schritt 1: Die erste Kalibrierung wie oben unter "Durchführung einer 1-Punkt-Kalibrierung" beschrieben durchführen.
- Schritt 2: Spülen Sie die Elektrode mit deionisiertem Wasser ab.
- Schritt 3: Tauchen Sie die Elektrode in den nächsten Kalibrierpuffer ein und drücken Sie die Taste **Cal**

Das Symbol für Messung wird angezeigt. Das Messgerät bestimmt den Endwert der Kalibrierung gemäß der vorgewählten Endpunktmethode nach der Stabilisierung des Signals oder nachdem **Read** gedrückt wurde. Der entsprechende Pufferwert wird angezeigt und gespeichert; auf dem Display wird das Symbol für Messung nun nicht mehr angezeigt.
Danach werden der Betrag des Offset und die Steilheit 3 Sekunden lang angezeigt. Wenn Sie die Kalibrierung verwerfen möchten, die Taste **Exit** drücken, bevor das Messgerät nach 3 Sekunden automatisch zur Messungsanzeige wechselt.

Hinweis:
Es wird empfohlen, einen Temperatursensor oder eine Elektrode mit einem integrierten Temperatursensor zu verwenden. Wenn Sie im MTC-Modus arbeiten, müssen Sie den korrekten Temperaturwert eingeben und alle Puffer- und die Probelösungen auf der eingestellten Temperatur halten.
Um eine optimale Genauigkeit der pH-Messwerte sicherzustellen, sollte einmal pro Tag eine Kalibrierung durchgeführt werden.

4.3 Messen von Proben

4.3.1 Durchführung einer pH-Messung

Tauchen Sie die Elektrode in die Probelösung ein und drücken Sie **Read**, um die Messung zu starten: auf dem Display wird das Symbol für Messung angezeigt und der Dezimalpunkt blinkt. Das Display zeigt den pH-Wert der Probe an. In der Standardeinstellung des Gerätes ist die automatische Endpunktfunktion (**A**) aktiviert. Wenn sich das Signal stabilisiert hat, hält das Display den angezeigten Wert automatisch als Endwert fest, $\overline{\text{A}}$ wird angezeigt und das Messungssymbol verschwindet.

Sie können zwischen der automatischen und der manuellen Endpunktfunktion umschalten, indem Sie **Read** drücken und gedrückt halten. Wenn Sie den Endpunkt (Endwert) einer Messung manuell festlegen möchten, drücken Sie die Taste **Read**: das Display ändert den angezeigten Wert nicht mehr und zeigt $\overline{}$ an.

Stabilitätskriterium für pH- und mV-Messungen – Das Signal des Sensoreingangs darf sich innerhalb von 6 Sekunden um nicht mehr als 0,1 mV verändern.

4.3.2 Durchführung einer mV- / Redox-Messung

Drücken Sie Mode, um in den mV-Modus zu wechseln.
Befolgen Sie bei einer mV-Messung die gleiche Vorgehensweise wie bei einer pH-Messung.
(Für Redox-Messungen zuvor einen Redox-Sensor anschliessen.)

4.4 Temperaturmessung

Um genauere Ergebnisse zu erhalten wird empfohlen, einen separaten oder einen integrierten Temperatursensor zu verwenden. Bei Verwendung eines Temperatursensors wird **ATC** und die Temperatur der Probelösung angezeigt.

Hinweis:
Das Messgerät ist für einen NTC-Temperatursensor mit 30 kΩ ausgelegt.

4.4.1 Manuelle Temperaturkompensation

Wenn das Messgerät keinen Temperatursensor findet, schaltet es automatisch in den Modus "manuelle Temperaturkompensation" und das Display zeigt MTC an.

Um die MTC-Temperatur und die Einheit der Temperatur einzustellen, **Setup** drücken (EL20) bzw. **Mode / Setup** drücken und gedrückt halten bis auf dem Display das Einstellungssymbol angezeigt wird und die MTC-Temperaturanzeige blinkt (EL2). Verwenden Sie ▲ zur Erhöhung oder ▼ zur Verringerung des Wertes auf die Temperatur Ihrer Probe. Drücken Sie **Read**, um die Einstellung zu bestätigen. Das Messgerät wechselt automatisch zur Einstellung der Temperatureinheit. Drücken Sie **Exit**, wenn Sie die Temperatureinheit nicht ändern möchten, oder verwenden Sie ▲ oder ▼, um °C (Celsius) oder °F (Fahrenheit) auszuwählen. Drücken Sie **Read**, um die Einstellung zu bestätigen. Das Messgerät wechselt automatisch zur Kalibrierungseinstellung. Drücken Sie **Exit**, um den Einstellungsmodus zu verlassen. Die Temperaturvoreinstellung ist 25 °C.

4.5 Analoger Ausgang (EL20)

Der Analogausgang liefert eine Spannung, die proportional dem angezeigten Messwert (pH, mV) ist. Die Polarität des Ausgangs entspricht der Polarität an der Messelektrode. Für die Spannung am Analogausgang erfolgt keine Temperaturkompensation.

4.6 Verwendung der Speicherfunktion (EL2)

4.6.1 Speichern eines angezeigten Messwerts

Das pH-Messgerät EL2 kann bis zu 30 Endwertergebnisse speichern. Drücken Sie hierzu **STO**, nachdem der Endpunkt der Messung erreicht ist. Die Anzeige **M01** gibt an, dass ein Ergebnis gespeichert wurde.
Wenn das Display **M30** anzeigt und **STO** gedrückt wird, weist die Anzeige **FUL** darauf hin, dass der Speicher voll ist. Wenn Sie weitere Daten speichern möchten, müssen Sie zuerst die gespeicherten Daten löschen (siehe unten).

4.6.2 Gespeicherten Wert abrufen

Um gespeicherte Werte aus dem Speicher abzurufen, die Taste **RCL** drücken und gedrückt halten, nachdem die aktuelle Messung den Endpunkt erreicht hat.

Verwenden Sie ▲ oder ▼, um durch die gespeicherten Ergebnisse zu blättern. **R01** bis **R30** sind die Nummern der jeweils angezeigten Ergebnisse. Drücken Sie **Read**, um die Funktion zu verlassen.

4.6.3 Gespeicherte Werte löschen

Blättern Sie mit ▲ oder ▼ durch die gespeicherten Ergebnisse bis **MRCL** angezeigt wird. Drücken Sie **Read**. Danach blinkt die Anzeige **CLr**. Drücken Sie nochmals **Read**, um die Löschung zu bestätigen oder drücken Sie **Exit**, um in den Messungs-Modus zurückzukehren ohne die Daten zu löschen.

4.7 Selbstdiagnose

Drücken Sie gleichzeitig die Tasten **Read** und **Cal** und halten Sie sie gedrückt, bis das Messgerät den vollständigen Bildschirm anzeigt. Alle Symbole werden nacheinander blinkend angezeigt. Auf diese Weise können Sie überprüfen, ob alle Symbole korrekt dargestellt werden. Im nächsten Schritt wird geprüft, ob die Tasten korrekt funktionieren. Hierbei muss der Benutzer einige Tasten betätigen.

Wenn **b** blinkt, werden fünf Symbole angezeigt. Drücken Sie die fünf Tasten in beliebiger Reihenfolge. Jedes Mal, wenn Sie eine Taste drücken, verschwindet ein Symbol vom Bildschirm. Drücken Sie nacheinander die übrigen Tasten, bis keine Symbole mehr angezeigt werden.

Nachdem die Selbstdiagnose erfolgreich abgeschlossen wurde, wird **PAS** angezeigt. Wenn bei der Selbstdiagnose ein Fehler aufgetreten ist, erscheint die Fehlermeldung **Err 1** (siehe Abschnitt 4.8).

Hinweis:
Sie müssen alle fünf Tasten innerhalb von 2 Minuten drücken. Wenn dies nicht geschieht, wird **Err 1** angezeigt und Sie müssen den Vorgang wiederholen.

4.8 Fehlermeldung

Error 0	Speicherzugriffsfehler	Auf ursprüngliche Werkseinstellungen zurückstellen
Error 1	Fehler bei Selbstdiagnose	Wiederholen Sie die gesamte Selbstdiagnose und achten Sie darauf, dass alle fünf Tasten innerhalb von 2 Minuten gedrückt werden.
Error 2	Gemessene Werte außerhalb des Messbereichs	Stellen Sie sicher, dass die Feuchtigkeitskappe der Elektrode entfernt wurde und die Elektrode korrekt angeschlossen und in die Probelösung eingetaucht ist. Wenn keine Elektrode angeschlossen ist, den Kurzschlussstecker in die Anschlussbuchse stecken.
Error 3	Gemessene Puffertemperatur außerhalb des Bereichs (5 ... 40 °C)	Sorgen Sie dafür, dass die Temperatur der Pufferlösung innerhalb des Bereichs für Kalibrierungen ist.
Error 4	Offset (Verschiebung) außerhalb des Bereichs	Stellen Sie sicher, dass Sie den korrekten Puffer verwenden und dass dieser frisch ist. Säubern oder ersetzen Sie die Elektrode.

Error 5	Steilheit außerhalb des Bereichs	Stellen Sie sicher, dass Sie den korrekten Puffer verwenden und dass dieser frisch ist. Säubern oder ersetzen Sie die Elektrode.
Error 6	Messgerät erkennt den Puffer nicht	Stellen Sie sicher, dass Sie den korrekten Puffer verwenden und dass dieser frisch ist. Vergewissern Sie sich, dass der Puffer während der Kalibrierung nicht mehr als einmal verwendet wurde.
Error 9	Der aktuelle Datensatz wurde schon einmal gespeichert	Eine Messung kann nur einmal gespeichert werden. Um einen neuen Satz von Daten speichern zu können, muss eine neue Messung durchgeführt werden.

5. Wartung und Pflege

5.1 Wartung des Messgerätes

Die beiden Hälften des Gehäuses niemals auseinander schrauben!

Die Geräte der Education Line erfordern keine Wartung außer dem Austauschen leerer Batterien (EL2). Säubern Sie das Gerät bei Bedarf, indem Sie es mit einem feuchten Tuch abwischen.
Das Gehäuse besteht aus Acrylnitril-Butadien-Styrol / Polykarbonat (ABS / PC). Dieses Material wird von einigen organischen Lösungsmitteln, z.B. von Toluol, Xylol und Methylethylketon (MEK) angegriffen. Verschüttete Flüssigkeiten sofort abwischen.

5.2 Pflege der Elektroden

Achten Sie darauf, dass die Elektrode mit Elektrolytlösung gefüllt ist (soweit relevant).
Um optimale Messgenauigkeit zu gewährleisten, sollten "Krusten" außen an der Elektrode, die durch austretende Fülllösung abgeschieden wurden, mit deionisiertem Wasser entfernt werden.
Bewahren Sie die Elektrode immer gemäß den Anweisungen des Herstellers auf und achten Sie darauf, dass sie nicht austrocknet.
Wenn die Steilheit der Elektrode rasch abfällt oder die Ansprechzeiten zu lang werden, kann dies möglicherweise durch folgende Maßnahmen behoben werden. Führen Sie je nach Art der normalerweise gemessenen Proben einen der folgenden Schritte durch.

1. Bei Fett- oder Ölablagerungen die Membran mit in Azeton oder Seifenlösung getränkter Baumwolle entfetten.
2. Wenn die Sensormembran ausgetrocknet ist, das Membranende der Elektrode über Nacht in eine 0,1 M HCl-Lösung stellen.
3. Wenn sich am Diaphragma Protein abgelagert hat, die Elektrode in eine HCl / Pepsin-Lösung (51340068) stellen und die Ablagerungen durch Einweichen entfernen.
4. Im Falle einer Silbersulfid-Kontamination die Elektrode in eine Thioharnstoff-Lösung (51340070) stellen und die Ablagerungen durch Einweichen entfernen.

Nach einer solchen Behandlung muss eine neue Kalibrierung durchgeführt werden.

Hinweis:
Reinigungs- und Fülllösungen sollten mit der gleichen Sorgfalt und Vorsicht wie toxische oder ätzende Substanzen behandelt werden.

5.3 Entsorgung

Gemäß der europäischen Richtlinie 2002/96/EC über Elektro- und Elektronik-Abfall (WEEE) darf dieses Gerät nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Dies gilt auch für Länder außerhalb der EU (gemäß den Vorschriften der jeweiligen Länder).
Entsorgen Sie dieses Produkt bitte gemäß den örtlichen Vorschriften an dem Sammelpunkt, der für elektrische und elektronische Ausrüstung vorgesehen ist.
Bei Fragen wenden Sie sich bitte an die zuständige Behörde oder den Händler, bei dem Sie dieses Gerät gekauft haben.
Wenn dieses Gerät an eine andere Partei weitergegeben wird (für private oder gewerbliche Nutzung), muss der Inhalt dieser Richtlinie ebenfalls mitgeteilt werden.
Wir danken Ihnen für Ihren Beitrag zum Schutz der Umwelt.

6. Zubehör

Artikel	Bestell-Nr.
Education Line pH-Messgerät EL20	51302930
FiveEasy™ Stromversorgung	51302950
Elektrodenhalterung für FiveEasy™	51302951
Gummiabdeckungen (für Elektrodenhalterungsöffnung)	51302952
BNC-Kurzschlussstecker	51302859
Portables pH-Messgerät EL2	51302920
Elektroden-Aufsteckclip für FiveGo™	51302960
Gummiabdeckungen für Clip (Öffnung für Elektroden-Aufsteckclip)	51302961
Education Line Batterieabdeckung	51302963
FiveGo ™Trageschlaufe	51302964
Tragetasche für FiveGo™	51302966
Elektrodenkappen IP54	51302965
Dichtungssatz (O-Ringe für Batteriefach)	51302967
Kurzanleitung EL20	51710492
Kurzanleitung EL2	51710494
Pufferbeutel pH 4,01, 30 x 20 ml	51302069
Pufferlösung pH 4,01, 6 x 250 ml	51340058
Pufferbeutel pH 7,00, 30 x 20 ml	51302047
Pufferlösung pH 7,00, 6 x 250 ml	51340060
Pufferbeutel pH 9,21, 30 x 20 ml	51302070
Pufferlösung pH 9,21, 6 x 250 ml	51300194
Pufferbeutel pH 10,01, 30 x 20 ml	51302079
Pufferlösung pH 10,01, 6 x 250 ml	51340231
Puffersatz (jeweils eine Schachtel 10 x 20 ml, 4,01/7,00/9,21)	51302068
Puffersatz (jeweils eine Schachtel 10 x 20 ml, 4,01/7,00/10,01)	51302080
LE407, kombinierter pH-Sensor, Plastik, Gel-Elektrolyt	51340330
LE409, kombinierter pH-Sensor, Glas, nachfüllbar	51340331
LE420, spezial pH-Sensor mit PTFE-Anschluss, nachfüllbar	51340332
LE438, 3-in-1 pH-Sensor, Plastik, ATC	51340242
LE501, Redox-Sensor, Glas	51340338
LE510, Redox-Sensor, Plastik	51340339
ATC Probe, Temperatur Sensor	51300164
HCl / Pepsin-Lösung (entfernt Protein-Kontamination)	51340068
Thioharnstoff-Lösung (entfernt Silbersulfid-Kontamination)	51340070
Reaktivierungslösung für pH-Elektroden	51340073

7. Technische Daten

	pH-Messgerät EL20	**pH-Messgerät EL2**
Messbereich	pH 0,00 ... 14,00	pH 0,00 ... 14,00
	-1999 ... 1999 mV	-1999 ... 1999 mV
	0 °C bis 100 °C	0 °C bis 100 °C
Auflösung	0,01 pH	0,01 pH
	1 mV	1 mV
	0,1 °C	0,1 °C
Fehlergrenzen	± 0,01 pH	± 0,01 pH
	± 1 mV	± 1 mV
	± 0,5 °C	± 0,5 °C
pH-Kalibrierung	Bis zu 2 Punkte	Bis zu 2 Punkte
Äquipotenzialpunkt	pH 7,00	pH 7,00
Kalibrierpuffer	3 vordefinierte Gruppen	3 vordefinierte Gruppen
Stromversorgung	9 V DC, 0,4 W ± 10% Zur Verwendung mit einer gemäss CSA zertifizierten (oder gemäss gleichwertiger Zulassungsbehörde zertifizierten) Stromquelle, die über einen begrenzten Stromkreisausgang verfügen muss.	Nennwerte: 6 V DC, 5 mA Betrieben mit Batterien: 4 x AAA/LR3 1,5 V oder NiMH 1,2 aufladbar
Abmessungen / Gewicht	200 x 175 x 52 mm / 0,6 kg	169 x 82 x 36 mm / 0,18 kg (ohne Batterien)
Display	Flüssigkristallanzeige	Flüssigkristallanzeige
pH-Eingang	BNC, Impedanz >10e+12 Ω	BNC, Impedanz >10e+12 Ω
T-Eingang	Cinch, NTC 30 kΩ	Cinch, NTC 30 kΩ
Referenzeingang	2 mm-Bananenbuchse	-
Analoger Ausgang	2.5 mm-Klinkenbuchse	-
IP-Einstufung	Verwendung in Innenräumen	IP54 für System
Batterielebensdauer	-	>500 Betriebsstunden
Umgebungsbedingungen	Temperatur: 5 ... 40 °C	Temperatur: 5 ... 40 °C
	Relative Feuchtigkeit: 5 % ... 80 % (nicht-kondensierend)	Relative Feuchtigkeit: 5 % ... 80 % (nicht-kondensierend)
	Höhe: bis 2000 m	Höhe: bis 2000 m
	Installationskategorie: II	Installationskategorie: II
	Schadstoffimmissionsgrad: 2	Schadstoffimmissionsgrad: 2

Materialien	Gehäuse: ABS / PC-verstärkt	Gehäuse: ABS / PC-verstärkt
	Fenster: Folie	Fenster: Polymethylmethacrylat (PMMA)
	Tastenfeld: Folie	Tastenfeld: Folie

8. Anhang

8.1 Puffertabellen

Die pH-Messgeräte der Education Line nehmen anhand der Tabellenwerte automatisch Korrekturen für die Puffer-pH-Wertschwankungen vor, die durch die Temperaturabhängigkeit der pH-Werte bedingt sind.

Puffergruppe 1 (Ref. 25 °C) MT US

5	7,09	4,01	10,25	1,67
10	7,06	4,00	10,18	1,67
15	7,04	4,00	10,12	1,67
20	7,02	4,00	10,06	1,68
25	**7,00**	**4,01**	**10,01**	**1,68**
30	6,99	4,01	9,97	1,68
35	6,98	4,02	9,93	1,69
40	6,97	4,03	9,89	1,69

Puffergruppe 2 (Ref. 25 °C) MT Europa

5	7,09	4,01	9,45	2,02	11,72
10	7,06	4,00	9,38	2,01	11,54
15	7,04	4,00	9,32	2,00	11,36
20	7,02	4,00	9,26	2,00	11,18
25	**7,00**	**4,01**	**9,21**	**2,00**	**11,00**
30	6,99	4,01	9,16	1,99	10,82
35	6,98	4,02	9,11	1,99	10,64
40	6,97	4,03	9,06	1,98	10,46

Puffergruppe 3 (Ref. 25 °C) JJG 119 China

5	1,67	4,00	6,95	9,39	13,21
10	1,67	4,00	6,92	9,33	13,01
15	1,67	4,00	6,90	9,28	12,82
20	1,68	4,00	6,88	9,23	12,64
25	**1,68**	**4,00**	**6,86**	**9,18**	**12,46**
30	1,68	4,01	6,85	9,14	12,29
35	1,69	4,02	6,84	9,11	12,13
40	1,69	4,03	6,84	9,07	11,98

Puffergruppe 4 (Ref. 25 °C) JIS Z 8802 Japan

5	1.67	4.00	6.95	9.40
10	1.67	4.00	6.92	9.33
15	1.67	4.00	6.90	9.28
20	1.68	4.00	6.88	9.23
25	**1.68**	**4.01**	**6.86**	**9.18**
30	1.68	4.02	6.85	9.14
35	1.69	4.02	6.84	9.10
40	1.70	4.04	6.84	9.07

8.2 Fehlergrenzen

Meldung	Beschreibung	Unzulässiger Bereich
Err 2	Gemessene Werte außerhalb des Messbereichs	pH: <0,00 oder >14,00 mV: <-1999 oder >1999
Err 3	Puffertemperatur außerhalb des zulässigen Bereichs	T[°C] <5 oder >40
Err 4	Offset außerhalb des zulässigen Bereichs	I Eref1-Eb I>60 mV
Err 5	Steilheit außerhalb des zulässigen Bereichs	I Eref1-Eb I>60 mV
Err 6	Falscher Puffer	I ΔEref1 I <10 mV

Table des matières

1.	**Introduction**		**3**
2.	**Mesures de sécurité**		**3**
3.	**Installation**		**4**
	3.1	Installation du bras porte-électrode (en option pour EL20)	4
	3.2	Installation des piles (EL2)	4
	3.3	Clip FiveGo™ (EL2)	5
	3.4	Installation du cache IP54 (EL2)	5
4.	**Utilisation du pH-mètre d'Education Line**		**6**
	4.1	Éléments d'affichage et de commande	6
	4.2	Étalonnage	8
	4.2.1	Groupes de tampons	8
	4.2.2	Sélection d'un groupe de tampons prédéfini	8
	4.2.3	Exécution d'un étalonnage à 1 point	8
	4.2.4	Exécution d'un étalonnage à 2 points	9
	4.3	Mesure d'un échantillon	9
	4.3.1	Exécution d'une mesure pH	9
	4.3.2	Exécution d'une mesure mV / Redox	9
	4.4	Mesure de température	10
	4.4.1	Compensation manuelle de la température	10
	4.5	Sortie analogique (EL20)	10
	4.6	Utilisation de la mémoire (EL2)	10
	4.6.1	Mémorisation d'une valeur	10
	4.6.2	Rappel depuis la mémoire	10
	4.6.3	Effacement de la mémoire	11
	4.7	Autodiagnostic	11
	4.8	Message d'erreur	11
5.	**Maintenance**		**12**
	5.1	Maintenance de l'instrument	12
	5.2	Maintenance de l'électrode	12
	5.3	Élimination	13
6.	**Accessoires**		**14**
7.	**Caractéristiques techniques**		**15**
8.	**Annexe**		**16**
	8.1	Tables des tampons	16
	8.2	Limites d'erreur	17

1. Introduction

Merci d'avoir acheté cet instrument de mesure METTLER TOLEDO de haute qualité. Facilité d'utilisation, fiabilité des résultats et design ergonomique – tels sont nos objectifs concernant nos produits.

Les instruments de la gamme « Education » ont un excellent rapport prix/performance et de nombreux accessoires utiles (p. ex. clip d'électrode et bracelet anti-statique pour l'instrument portatif) sont fournis en standard avec la livraison des instruments. Bien évidemment, d'autres accessoires, telles que des électrodes, solutions, bras porte-électrode pour l'instrument de table ou sac de transport pour l'instrument portatif, sont également disponibles chez METTLER TOLEDO.

Vous trouverez une fonctionnalité très utile dans ces instruments – la gamme « Education » est la meilleure entrée dans le monde de la mesure du pH. Voici quelques unes des nombreuses fonctions exaltantes :

- Mode de point final automatique, qui gèle la mesure automatiquement lorsque la valeur est stable ;
- Possibilité de sélection parmi trois groupes de tampons prédéfinis ;
- Détection automatique des tampons, qui vous permet de procéder à l'étalonnage avec vos tampons, selon un ordre quelconque ;
- Design IP54 (EL2).

2. Mesures de sécurité

Mesures pour votre protection

- Ne travaillez jamais dans un environnement exposé à des risques d'explosion ! Le boîtier de l'instrument n'est pas étanche aux gaz (danger d'explosion dû à une formation d'étincelles, corrosion occasionnée par l'entrée de gaz).

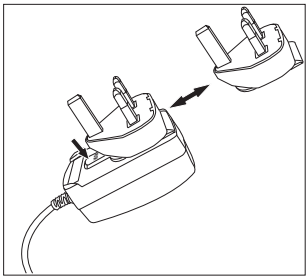
- En cas d'utilisation de produits chimiques et de solvants, observez les instructions du fabricant et les règles de sécurité en laboratoire !

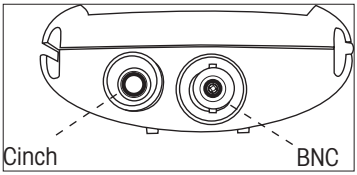
Mesures concernant la sécurité de fonctionnement

- Ne dévissez pas les deux moitiés du boîtier !
- Séchez immédiatement tout déversement de liquide ! L'instrument n'est pas étanche à l'eau (EL2 avec degré de protection IP54) !
- Pour les instruments EL2, utilisez uniquement des piles du type spécifié, faute de quoi le fonctionnement ne peut pas être garanti.
- Évitez les influences environnementales suivantes :
  - Vibrations fortes,
  - Ensoleillement direct,
  - Humidité atmosphérique supérieure à 80 %,
  - Gaz corrosifs,
  - Températures inférieures à 5 °C et supérieures à 40 °C,
  - Champs électriques ou magnétiques puissants !

3. Installation

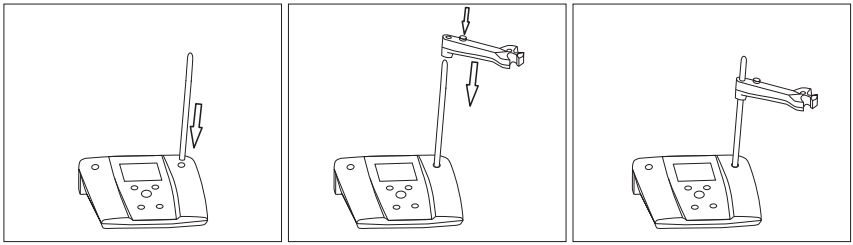
Désemballez l'instrument avec précaution. Conservez le certificat d'étalonnage en un lieu sûr.
Insérez le clip adaptateur approprié dans le logement de l'adaptateur d'alimentation :





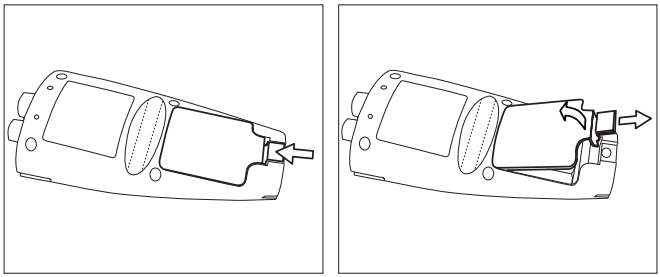
3.1 Installation du bras porte-électrode (en option pour EL20)

Le bras porte-électrode peut être fixé sur le côté gauche ou droit du EL20.



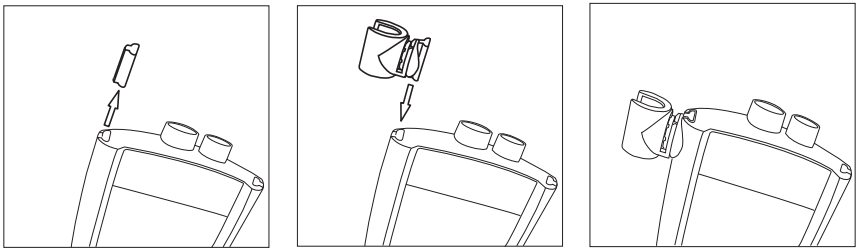
1. Enlevez le cache en caoutchouc du support d'électrode sur le côté de l'instrument de table où vous souhaitez installer le support. Conservez le cache en un lieu sûr ;
2. Insérez le support d'électrode fermement dans l'ouverture, comme illustré ;
3. Fixez par le dessus l'ouverture du bras sur le support, réglez-le à une hauteur moyenne.

3.2 Installation des piles (EL2)



1. Tirez le point de fixation du couvercle de pile dans le sens de la flèche, saisissez le couvercle avec deux doigts et retirez-le ;
2. Insérez les piles dans le compartiment de pile, comme illustré ;
3. Remettez le couvercle de pile en place.

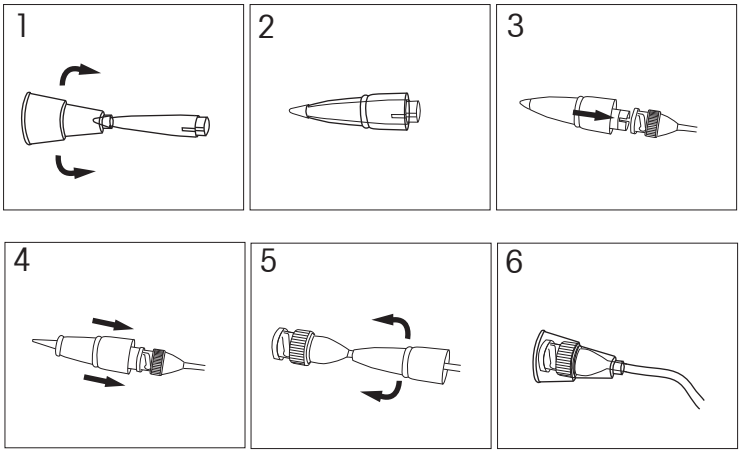
3.3 Clip FiveGo™ (EL2)



Le clip FiveGo™ (n° de réf. 51302960) est un support d'électrode pouvant être placé à côté de l'afficheur, de chaque côté du boîtier. Pour monter le clip, retirez le cache du point de fixation du clip. Fixez le clip en le pressant dans la cavité. Poussez par le dessus la tige du capteur dans le clip.

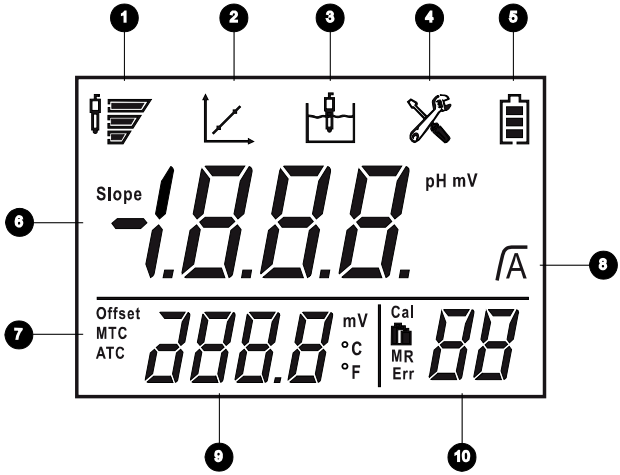
3.4 Installation du cache IP54 (EL2)

Utilisez le petit outil en matière plastique, comme illustré :



4. Utilisation du pH-mètre d'Education Line

4.1 Éléments d'affichage et de commande



1 État de l'électrode (pour la maintenance de l'électrode, voir paragraphe 5.2)

Pente : 95–105 % et offset : ± (0–15) mV L'électrode est en bon état	Pente : 90–94 % ou offset : ± (15–35) mV L'électrode doit être nettoyée	Pente : 85–89 % ou offset : ± (>35) mV L'électrode est défectueuse

2 Symbole étalonnage – étalonnage en cours

3 Symbole mesure – mesure ou étalonnage en cours

4 Symbole réglage – l'instrument est en mode de réglage

5 Le symbole état piles (EL2 uniquement) indique l'état des piles – entièrement chargées, à moitié chargées ou entièrement déchargées (pour le remplacement des piles, voir paragraphe 3.2)

6 Valeur pH / mV ou pente dans processus d'étalonnage

7 Compensation de température automatique / manuelle (voir paragraphe 4.4)

8 Stabilité du point final / point final auto

9 Température durant la mesure ou offset dans le processus d'étalonnage

10 Point d'étalonnage **Cal** / code du groupe de tampons / code mémoire **MR** (EL2 uniquement) / indice d'erreur **Err**

Keys for EL20

	Pressez et relâchez	**Pressez et maintenez pendant 3 secondes** 3 sec.
Read /A	- Démarrage ou mesure du point final - Confirmation du réglage, mémorisation de la valeur entrée	- Activation / désactivation du point final auto A ,
Cal	- Démarrage de l'étalonnage	- Réaffichage des dernières données d'étalonnage
Exit	- Mise en marche de l'instrument - Retour à l'écran de mesure	- Mise à l'arrêt de l'instrument
Setup	- Entrée dans le mode de réglage - Augmentation d'une valeur pendant le réglage	
Mode	- Commutation entre les modes de mesure pH et mV - Diminution d'une valeur pendant le réglage	
Cal + Read /A	- Démarrage de l'autodiagnostic	

Keys for EL2

	Pressez et relâchez	**Pressez et maintenez pendant 3 secondes** 3 sec.
Read /A	- Démarrage ou mesure du point final - Confirmation du réglage, mémorisation de la valeur entrée	- Activation / désactivation du point final auto A ,
Cal	- Démarrage de l'étalonnage	- Réaffichage des dernières données d'étalonnage
Exit	- Mise en marche de l'instrument - Retour à l'écran de mesure	- Mise à l'arrêt de l'instrument
STO RCL	- Mémorisation de la valeur actuelle - Augmentation d'une valeur pendant le réglage - Défilement vers le haut au sein de la mémoire	- Rappel des données mémorisées

	- Commutation entre les modes de mesure pH et mV - Diminution d'une valeur pendant le réglage - Défilement vers le bas au sein de la mémoire	- Entrée dans le mode de réglage
	- Démarrage de l'autodiagnostic	

4.2 Étalonnage

4.2.1 Groupes de tampons

Les pH-mètres d'Education Line vous permettent d'exécuter des étalonnages à 1 ou à 2 points. Après avoir sélectionné votre groupe de tampons d'étalonnage parmi les trois groupes de tampons prédéfinis dans l'instrument, les tampons sont détectés automatiquement et affichés pendant l'étalonnage (détection automatique du tampon).
Les quatre groupes prédéfinis sont les suivants :

B1	1.68	4.01	7.00	10.01		(à 25 °C)
B2	2.00	4.01	7.00	9.21	11.00	(à 25 °C)
B3	1.68	4.00	6.86	9.18	12.46	(à 25 °C)
B4	1.68	4.01	6.86	9.18		(à 25 °C)

Les tables (B1 ... B4) de compensation automatique de la température sont programmées dans l'instrument pour chaque groupe de tampons (voir également en Annexe).

4.2.2 Sélection d'un groupe de tampons prédéfini

Pressez la touche Setup (EL20) ou pressez et maintenez la touche **Mode / Setup** (EL2) jusqu'à ce que le symbole réglage apparaisse à l'écran et la température MTC clignote. Pressez **Read** pour ignorer ce réglage – l'unité de température actuelle clignote – pressez une nouvelle fois **Read** pour ignorer ce réglage. Lorsque le groupe de tampons actuel clignote, les tampons appartenant à ce groupe de tampons apparaissent à tour de rôle à l'écran. Utilisez ▲ ou ▼ pour sélectionner un autre groupe de tampons, puis pressez **Read** pour confirmer votre sélection. L'instrument quitte automatiquement le mode pour revenir à l'écran de mesure.

4.2.3 Exécution d'un étalonnage à 1 point

Placez l'électrode dans un tampon d'étalonnage, puis pressez **Cal**. Le symbole étalonnage et le symbole mesure apparaissent à l'écran. Le point final de l'instrument est atteint, selon le mode de point final présélectionné, après que le signal se soit stabilisé ou après avoir pressé **Read**. La valeur du tampon concerné est affichée et mémorisée ; le symbole mesure disparaît de l'affichage.
Pour terminer l'étalonnage et revenir à la mesure d'échantillon, pressez **Read**. La valeur d'offset et la pente sont ensuite affichées à l'écran pendant 3 secondes. Pour annuler l'étalonnage, pressez **Exit**, avant que l'instrument ne retourne automatiquement après 3 secondes à l'écran de mesure.

Remarque :
Avec un étalonnage à 1 point, seul l'offset est réglé. Si le capteur a été préalablement étalonné au moyen d'un étalonnage multipoint, la pente précédemment mémorisée sera conservée. Dans le cas contraire, la pente théorique (-59.16 mV/pH) sera utilisée.

4.2.4 Exécution d'un étalonnage à 2 points

- Étape 1 : Effectuez le premier étalonnage comme décrit ci-dessus, sous "Exécution d'un étalonnage à 1 point".
- Étape 2 : Rincez l'électrode avec de l'eau déminéralisée.
- Étape 3 : Placez l'électrode dans le tampon d'étalonnage suivant, puis pressez Cal.

Le symbole mesure apparaît. Le point final de l'instrument est atteint, selon le mode de point final présélectionné, après que le signal se soit stabilisé ou après avoir pressé **Read**. La valeur du tampon concerné est affichée et mémorisée ; le symbole mesure disparaît de l'affichage.
La valeur d'offset et la pente sont ensuite affichées à l'écran pendant 3 secondes. Pour annuler l'étalonnage, pressez **Exit**, avant que l'instrument ne retourne automatiquement après 3 secondes à l'écran de mesure.

Remarque :
L'utilisation d'un capteur de température ou d'une électrode avec un capteur de température intégré est recommandée. Si vous utilisez le mode MTC, vous devez entrer la valeur de température correcte et maintenir toutes les solutions tampon et échantillon à la température de consigne.
Pour garantir des valeurs de pH aussi précises que possible, vous devriez exécuter un étalonnage une fois par jour.

4.3 Mesure d'un échantillon

4.3.1 Exécution d'une mesure pH

Placez l'électrode dans l'échantillon, puis pressez **Read** pour démarrer la mesure : le symbole mesure apparaît à l'affichage et le point décimal clignote. L'afficheur indique le pH de l'échantillon. Le point final automatique **A** est le réglage par défaut de l'instrument. Une fois le signal stabilisé, l'affichage se fige automatiquement, $\overline{\mathbf{A}}$ apparaît et le symbole mesure disparaît.

En pressant et en maintenant la touche **Read**, vous pouvez commuter entre les modes point final auto et point final manu. Pour fixer manuellement le point final d'une mesure, pressez **Read** : l'affichage se fige et $\overline{}$ apparaît.

Critère de stabilité pour la mesure de pH et mV – Le signal de l'entrée capteur ne doit pas varier de plus de 0,1 mV pendant 6 secondes.

4.3.2 Exécution d'une mesure mV / Redox

Pour passer en mode mV, pressez Mode.
Pour effectuer une mesure mV, suivez la même procédure que pour la mesure de pH.
(Pour les mesures Redox, connectez d'abord un capteur Redox).

4.4 Mesure de température

Pour une meilleure précision, nous recommandons l'utilisation d'une sonde de température intégrée ou séparée. En cas d'utilisation d'une sonde de température, **ATC** et la température d'échantillon sont affichés.

Remarque :
L'instrument accepte une sonde de température CTN de 30 kΩ.

4.4.1 Compensation manuelle de la température

Si l'instrument ne détecte pas une sonde de température, il commute automatiquement en mode de compensation manuelle de la température et MTC apparaît.

Pour régler la température MTC et l'unité de température, pressez **Setup** (EL20) ou pressez et maintenez **Mode / Setup** (EL2) jusqu'à ce que le symbole réglage apparaisse à l'écran et la température MTC clignote. Utilisez ▲ ou ▼ pour augmenter ou diminuer la valeur de la température de votre échantillon. Pressez **Read** pour confirmer le réglage. L'instrument procède automatiquement au réglage de l'unité de température. Pressez **Exit** pour quitter le mode de réglage sans modifier l'unité de température ou utilisez ▲ ou ▼ pour sélectionner °C (Celsius) ou °F (Fahrenheit). Pressez **Read** pour confirmer le réglage. L'instrument procède automatiquement au réglage de l'étalonnage. Pressez **Exit** pour quitter le mode de réglage. Le réglage par défaut est 25 °C.

4.5 Sortie analogique (EL20)

La sortie analogique délivre une tension proportionnelle à la valeur mesurée affichée (pH, mV). La polarité de la sortie correspond à la polarité de l'électrode de mesure. La tension à la sortie analogique n'est pas compensée en température.

4.6 Utilisation de la mémoire (EL2)

4.6.1 Mémorisation d'une valeur

Le pH-mètre EL2 est capable de mémoriser jusqu'à 30 résultats de mesure. Pressez **STO** lorsque le point final de la mesure est atteint. **M01** indique qu'un résultat a été mémorisé.
Si vous pressez **STO** lorsque **M30** est affiché, **FUL** indique que la mémoire est pleine. Pour mémoriser de nouvelles données, vous devez effacer la mémoire (voir ci-dessous).

4.6.2 Rappel depuis la mémoire

Pressez et maintenez **RCL** pour rappeler des valeurs enregistrées depuis la mémoire, lorsque le point final de la mesure actuelle est atteint.

Pressez ▲ ou ▼ pour naviguer au sein des résultats mémorisés. **R01** à **R30** indiquent le résultat, qui est affiché. Pressez **Read** pour quitter.

4.6.3 Effacement de la mémoire

Continuez de presser ▲ ou ▼ afin de naviguer au sein des résultats mémorisés, jusqu'à ce que **MRCL** apparaisse. Ensuite, pressez **Read**, **CLr** clignote. Pressez une nouvelle fois **Read** afin de confirmer l'effacement ou pressez **Exit** pour revenir au mode de mesure sans effacer les données.

4.7 Autodiagnostic

Pressez et maintenez simultanément **Read** et **Cal**, jusqu'à ce que l'instrument affiche l'écran plein. Les symboles clignotent les uns après les autres. De cette manière, vous pouvez vérifier que tous les symboles s'affichent correctement. La prochaine étape consiste à vérifier que les touches fonctionnent correctement. Ceci nécessite l'interaction de l'utilisateur.

Lorsque *b* clignote, cinq symboles sont affichés. Pressez les cinq touches selon un ordre quelconque. À chaque fois que vous pressez une touche, un symbole disparaît de l'écran, continuez de presser les autres touches, jusqu'à ce que tous les symboles aient disparu.

Lorsque l'autodiagnostic a été exécuté avec succès, **PAS** apparaît. Si l'autodiagnostic échoue, le message d'erreur **Err 1** apparaît (voir paragraphe 4.8).

Remarque :
Vous devez avoir pressé toutes les cinq touches en l'espace de deux minutes, sinon **Err 1** apparaît et vous devrez répéter la procédure.

4.8 Message d'erreur

Erreur 0	Erreur d'accès mémoire	Restaurez les paramètres d'usine
Erreur 1	Echec de l'autodiagnostic	Répétez la procédure d'autodiagnostic et veillez à presser toutes les cinq touches en l'espace de deux minutes.
Erreur 2	Valeurs mesurées hors plage	Assurez-vous que le capuchon de protection de l'électrode a été enlevé et que l'électrode est correctement connectée et placée dans la solution échantillon. Si aucune électrode n'est connectée, insérez la fiche de court-circuit dans l'embase.
Erreur 3	Température mesurée du tampon hors plage (5 … 40 °C)	Maintenez la température du tampon dans la plage d'étalonnage.
Erreur 4	Offset hors plage	Assurez-vous que le tampon utilisé est correct et frais. Nettoyez ou remplacez l'électrode.
Erreur 5	Pente hors plage	Assurez-vous que le tampon utilisé est correct et frais. Nettoyez ou remplacez l'électrode.

Erreur 6	L'instrument ne peut pas détecter le tampon	Assurez-vous que le tampon utilisé est correct et frais. Vérifiez que le tampon n'a pas été utilisé plus d'une fois pendant l'étalonnage.
Erreur 9	Le bloc de données actuel a déjà été mémorisé	Une mesure ne peut être mémorisée qu'une seule fois. Effectuez une nouvelle mesure pour mémoriser un nouveau bloc de données.

5. Maintenance

5.1 Maintenance de l'instrument

Ne dévissez jamais les deux moitiés du boîtier !

Les instruments de la série "Education Line" ne nécessitent pas d'autre maintenance qu'un nettoyage occasionnel à l'aide d'un chiffon humidifié, et le remplacement de piles vides (EL2).
Le boîtier est en acrylonitrile-butadiène-styrène / polycarbonate (ABS / PC). Cette matière est attaquée par certains solvants organiques, tels que le toluène, le xylène et le méthyl-éthyl-cétone (MEK). Tout déversement doit immédiatement être essuyé.

5.2 Maintenance de l'électrode

Assurez-vous que l'électrode est remplie de solution électrolytique, le cas échant.
Pour une précision maximale, toute solution de remplissage qui aurait pu "dégouliner" et s'incruster sur l'extérieur de l'électrode doit être éliminée au moyen d'eau déminéralisée.
Conservez toujours l'électrode conformément aux instructions du fabricant et ne la laissez pas se dessécher.
Si la pente de l'électrode chute rapidement ou si la réponse devient lente, les procédures suivantes peuvent aider. Essayez l'une des procécures suivantes, en fonction des échantillons généralement mesurés.

1. Pour les dépôts de graisse ou d'huile, dégraissez la membrane avec du coton hydrophile imbibé d'acétone ou d'une solution savonneuse.
2. Si la membrane du capteur s'est désséchée, trempez la pointe de l'électrode dans 0,1 M HCl pendant une nuit.
3. Si une formation de protéines s'est développée dans la membrane, éliminez les dépôts en trempant l'électrode dans une solution de HCl / pepsine (51340068).
4. Si une contamination de sulfure d'argent a eu lieu, éliminez les dépôts en trempant l'électrode dans une solution de thiourée (51340070).

Après le traitement, un nouvel étalonnage devrait être effectué.

Remarque :
Les solutions de nettoyage et de remplissage doivent toutes deux être manipulées avec la même prudence, étant donné qu'elles contiennent des substances toxiques ou corrosives.

5.3 Élimination

Conformément à la directive européenne 2002/96/CE sur les déchets d'équipement électrique et électronique (WEEE), cet appareil ne doit pas être éliminé avec les ordures ménagères. Ceci s'applique également aux pays hors UE, par leur exigences spécifiques.
Veuillez éliminer ce produit conformément aux réglementations locales au point de collecte, spécifiées pour les équipements électriques et électroniques.
Si vous avez des questions, veuillez contacter l'autorité responsable ou le distributeur, auprès duquel vous avez acheté cet appareil.
Si cet appareil a été cédé à des tiers (pour un usage privé ou professionnel), le contenu de cette réglementation doit également être joint.
Merci pour votre contribution à la protection de l'environnement.

6. Accessoires

Article	N° de réf.
pH-mètre Education Line EL20	51302930
Alimentation électrique FiveEasy™	51302950
Bras porte-électrode FiveEasy™	51302951
Caches en caoutchouc (pour l'orifice du bras porte-électrode)	51302952
Fiche de court-circuit BNC	51302859
pH-mètre Education Line EL2	51302920
Clip d'électrode FiveGo™	51302960
Caches en caoutchouc pour clip (pour l'encoche du clip d'électrode)	51302961
Couvercle de pile Education Line	51302963
FiveGo™ Bracelet anti-statique	51302964
Sac de transport FiveGo™	51302966
Capuchons d'électrode IP54	51302965
Kit d'étanchéité (joints toriques pour le compartiment de pile)	51302967
Guide rapide EL20	51710492
Guide rapide EL2	51710494
Sachets tampon pH 4,01, 30 x 20 ml	51302069
Solution tampon pH 4,01, 6 x 250 ml	51340058
Sachets tampon pH 7,00, 30 x 20 ml	51302047
Solution tampon pH 7,00, 6 x 250 ml	51340060
Sachets tampon pH 9,21, 30 x 20 ml	51302070
Solution tampon pH 9,21, 6 x 250 ml	51300194
Sachets tampon pH 10,01, 30 x 20 ml	51302079
Solution tampon pH 10,01, 6 x 250 ml	51340231
Rainbow (boîte, 10 x 20 ml, 4.01/7.00/9.21)	51302068
Rainbow (boîte, 10 x 20 ml, 4.01/7.00/10.01)	51302080
LE407, capteur pH combiné, matière plastique, électrolyte gel	51340330
LE409, capteur pH combiné, verre, rerемplissable	51340331
LE420, capteur pH spécial avec jonction PTFE, rerемplissable	51340332
LE438, capteur pH trois-en-un, matière plastique, ATC	51340242
LE501, capteur Redox, verre	51340338
LE510, capteur Redox, matière plastique	51340339
ATC probe, sonde de température	51300164
Solution HCl / pepsine (élimine la contamination de protéines)	51340068
Solution de thiourée (élimine la contamination de sulfure d'argent)	51340070
Solution de réactivation pour électrodes pH	51340073

7. Caractéristiques techniques

	pH-mètre EL20	**pH-mètre EL2**
Plage de mesure	pH 0,00 ... 14,00	pH 0,00 ... 14,00
	-1999 ... 1999 mV	-1999 ... 1999 mV
	0 °C à 100 °C	0 °C à 100 °C
Résolution	0,01 pH	0,01 pH
	1 mV	1 mV
	0,1 °C	0,1 °C
Limites d'erreur	± 0,01 pH	± 0,01 pH
	± 1 mV	± 1 mV
	± 0,5 °C	± 0,5 °C
Étalonnage du pH	jusqu'à 2 points	jusqu'à 2 points
Point isopotentiel	pH 7,00	pH 7,00
Tampon d'étalonnage	3 groupes prédéfinis	3 groupes prédéfinis
Alimentation électrique	9 V c.c., 0,4 W ± 10% Utilisez avec une source d'alimentation homologuée par ACNOR (ou organisme équivalent), qui doit avoir une sortie limitée de circuit.	Valeurs nominales : 6 V c.c., 5 mA Alimentation à piles / accus : 4 x AAA/LR3 1,5 V ou NiMH 1,2 V rechargeables
Dimensions / poids	200 x 175 x 52 mm / 0,6 kg	169 x 82 x 36 mm / 0,18 kg
Afficheur	Cristaux liquides	Cristaux liquides
Entrée pH	BNC, impédance >10e+12 Ω	BNC, impédance >10e+12 Ω
Entrée T	Cinch, CTN 30 kΩ	Cinch, CTN 30 kΩ
Entrée de référence	Embase banane 2 mm	-
Sortie analogique	Embase jack 2,5 mm	-
IP nominale	Utilisation seulement à l'intérieur	IP54 pour système
Autonomie piles	-	>500 heures de fonctionnement
Conditions ambiantes	Température : 5 ... 40 °C	Température : 5 ... 40 °C
	Humidité relative : 5 % ... 80 % (sans condensation)	Humidité relative : 5 % ... 80 % (sans condensation)
	Altitude jusqu'à 2000 m	Altitude jusqu'à 2000 m
	Catégorie d'installation : II	Catégorie d'installation : II
	Degré de pollution : 2	Degré de pollution : 2

Matériaux	Boîtier : ABS / PC renforcé	Boîtier : ABS / PC renforcé
	Vitre : membrane	Vitre : polyméthacrylate de méthyle (PMMA)
	Clavier : membrane	Clavier : membrane

8. Annexe

8.1 Tables des tampons

Les pH-mètres d'Eduaction Line sont dotés d'une fonction de correction automatique de la température du tampon pH sur la base des valeurs indiquées dans les tables.

Groupe de tampons 1 (réf. 25 °C) MT US

5	7,09	4,01	10,25	1,67
10	7,06	4,00	10,18	1,67
15	7,04	4,00	10,12	1,67
20	7,02	4,00	10,06	1,68
25	**7,00**	**4,01**	**10,01**	**1,68**
30	6,99	4,01	9,97	1,68
35	6,98	4,02	9,93	1,69
40	6,97	4,03	9,89	1,69

Groupe de tampons 2 (réf. 25 °C) MT Europe

5	7,09	4,01	9,45	2,02	11,72
10	7,06	4,00	9,38	2,01	11,54
15	7,04	4,00	9,32	2,00	11,36
20	7,02	4,00	9,26	2,00	11,18
25	**7,00**	**4,01**	**9,21**	**2,00**	**11,00**
30	6,99	4,01	9,16	1,99	10,82
35	6,98	4,02	9,11	1,99	10,64
40	6,97	4,03	9,06	1,98	10,46

Groupe de tampons 3 (réf. 25 °C) JJG 119 Chine

5	1,67	4,00	6,95	9,39	13,21
10	1,67	4,00	6,92	9,33	13,01
15	1,67	4,00	6,90	9,28	12,82
20	1,68	4,00	6,88	9,23	12,64
25	**1,68**	**4,00**	**6,86**	**9,18**	**12,46**
30	1,68	4,01	6,85	9,14	12,29
35	1,69	4,02	6,84	9,11	12,13
40	1,69	4,03	6,84	9,07	11,98

Groupe de tampons 4 (réf. 25 °C) JIS Z 8802 Japon

5	1.67	4.00	6.95	9.40
10	1.67	4.00	6.92	9.33
15	1.67	4.00	6.90	9.28
20	1.68	4.00	6.88	9.23
25	**1.68**	**4.01**	**6.86**	**9.18**
30	1.68	4.02	6.85	9.14
35	1.69	4.02	6.84	9.10
40	1.70	4.04	6.84	9.07

8.2 Limites d'erreur

Message	Description	Plage non acceptée
Err 2	Valeurs mesurées hors plage	pH : <0,00 ou >14,00 mV : <-1999 ou >1999
Err 3	Température du tampon hors plage	T[°C] <5 ou >40
Err 4	Offset hors plage	I Eref1-Eb I>60 mV
Err 5	Pente hors plage	I Eref1-Eb I>60 mV
Err 6	Mauvais tampon	I ΔEref1 I <10 mV

Índice de contenidos

1.	**Introducción**		**3**
2.	**Medidas de seguridad**		**3**
3.	**Instalación**		**4**
	3.1	Instalación del brazo portaelectrodos (opcional para EL20)	4
	3.2	Instalación de las pilas (EL2)	4
	3.3	Pinza FiveGo™ (EL2)	5
	3.4	Instalación de la cubierta IP54 (EL2)	5
4.	**Puesta en funcionamiento del medidor de pH Education Line**		**6**
	4.1	Pantalla y teclas de control	6
	4.2	Calibración	8
	4.2.1	Grupos de tampones	8
	4.2.2	Selección de un grupo de tampón predefinido	8
	4.2.3	Calibración de 1 punto	8
	4.2.4	Calibración de 2 puntos	9
	4.3	Medición de muestras	9
	4.3.1	Medición de pH	9
	4.3.2	Medición de mV / Redox	9
	4.4.1	Compensación de temperatura manual	10
	4.5	Salida analógica (EL20)	10
	4.6	Uso de la memoria (para EL2)	10
	4.6.1	Almacenamiento de una lectura	10
	4.6.2	Recuperación de datos de la memoria	10
	4.6.3	Borrado de la memoria	11
	4.7	Autodiagnosis	11
	4.8	Mensaje de error	11
5.	**Mantenimiento**		**12**
	5.1	Mantenimiento del medidor	12
	5.2	Mantenimiento del electrodo	12
	5.3	Eliminación	13
6.	**Accesorios**		**14**
7.	**Especificaciones**		**15**
8.	**Apéndice**		**16**
	8.1	Tablas de los tampones	16
	8.2	Límites de error	17

1. Introducción

Gracias por adquirir este medidor de alta calidad de METTLER TOLEDO. Facilidad de empleo, resultados fiables y diseño ergonómico: estos son los retos para nuestros productos.

Los medidores de la serie Education Line ofrecen una excelente relación calidad/precio y su equipamiento estándar incluye varios accesorios de gran utilidad (p. ej., pinza para el electrodo y correa para la muñeca para el medidor portátil). Obviamente,
METTLER TOLEDO también pone a su disposición otros accesorios como electrodos, soluciones, un brazo portaelectrodos para el medidor de banco o maletines para el medidor portátil.

En estos medidores encontrará múltiples funcionalidades útiles. La Education Line es la mejor opción para iniciarse en el campo de la medición de pH. Algunas de las múltiples funciones disponibles son las siguientes:
- Formato automático de punto final, que congela la medición de forma automática cuando el valor es estable;
- Tres grupos de tampones predefinidos para seleccionar;
- Reconocimiento automático de tampón, que permite calibrar los tampones en cualquier orden;
- Diseño IP54 (EL2).

2. Medidas de seguridad

Medidas para su protección

- No trabaje nunca en un entorno expuesto a peligro de explosión. La carcasa del instrumento no es a prueba de gas (peligro de explosión en el caso de formación de chispa; la entrada de gases puede causar corrosión).

- Si utiliza sustancias químicas o disolventes, respete las instrucciones del fabricante y las normas de seguridad generales para laboratorios.

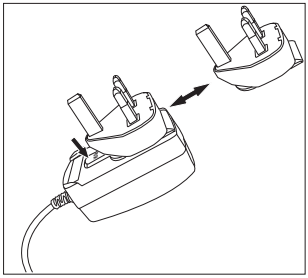
Medidas para una seguridad operativa

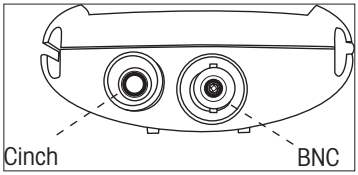
- No desatornille las dos mitades de la carcasa.
- Seque cualquier posible derrame de líquido de forma inmediata. Este instrumento no es estanco al agua (EL2 es IP54).
- Para los instrumentos EL2 utilice únicamente pilas del tipo especificado. De lo contrario, no podrá garantizarse un funcionamiento correcto.
- No lo exponga a las siguientes condiciones medioambientales:
  - vibraciones potentes,
  - luz solar directa,
  - humedad atmosférica superior al 80 %,
  - presencia de gases corrosivos,
  - temperaturas inferiores a 5 °C y superiores a 40 °C,

- campos eléctricos o magnéticos fuertes.

3. Instalación

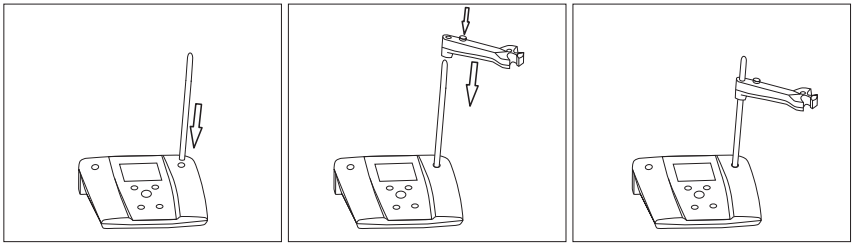
Desenvuelva cuidadosamente el medidor. Guarde el certificado de calibración en un lugar seguro. Introduzca la pinza adaptadora derecha en la ranura adaptadora de alimentación:





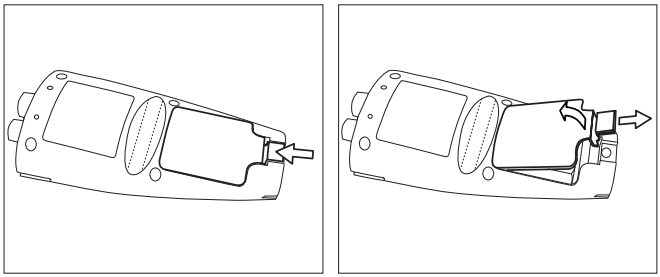
3.1 Instalación del brazo portaelectrodos (opcional para EL20)

El brazo portaelectrodos puede fijarse en la parte derecha o izquierda del EL20.



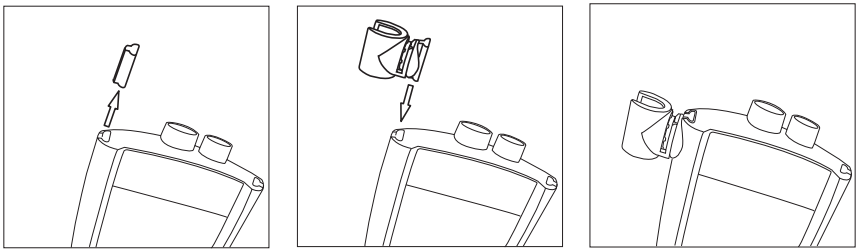
1. Retire la cubierta de goma de la base del electrodo en el lado del medidor de banco donde prefiera colocar la base. Guarde la cubierta en un lugar seguro;
2. Inserte la base del electrodo con firmeza en la abertura, tal como se muestra;
3. Fije la abertura del brazo sobre la base desde arriba y ajústela a una altura razonable.

3.2 Instalación de las pilas (EL2)



1. Empuje el punto de fijación de la cubierta del compartimiento de las pilas en el sentido de la flecha, aguante la tapa con dos dedos y retírela;
2. Inserte las pilas en el compartimiento previsto, tal como se muestra;
3. Vuelva a colocar la cubierta.

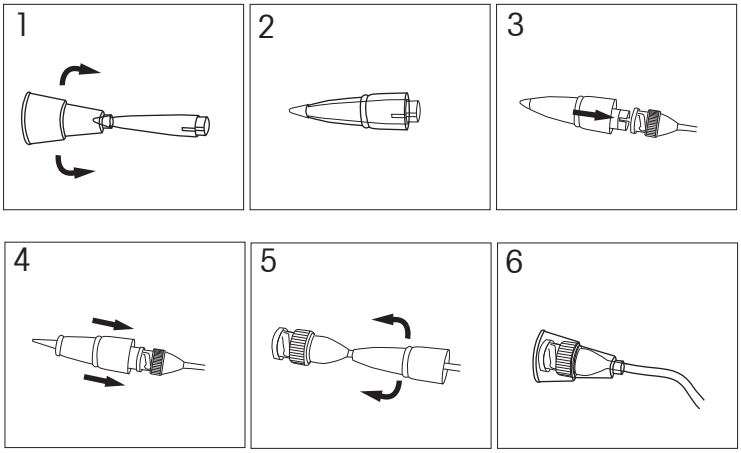
3.3 Pinza FiveGo™ (EL2)



La pinza FiveGo™ (N.º de ref.51302960) es un soporte del electrodo que puede colocarse al lado de la pantalla en cualquiera de los lados de la carcasa. Para montar la pinza, extraiga la cubierta del punto de fijación de la pinza. Coloque la pinza presionando en la cavidad. Deslice desde arriba el eje del sensor por la pinza.

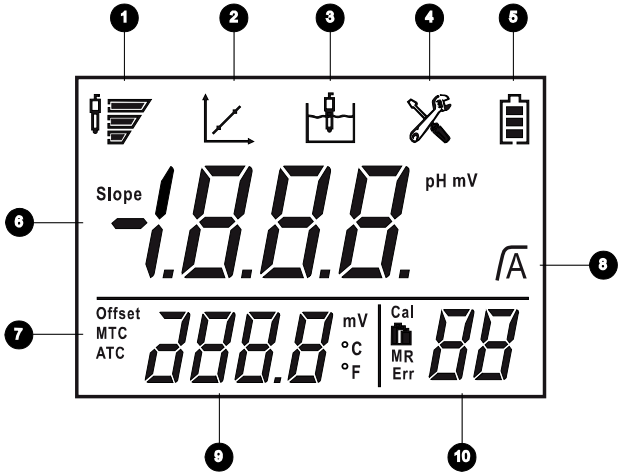
3.4 Instalación de la cubierta IP54 (EL2)

Utilice la pequeña herramienta de plástico como se muestra a continuación:



4. Puesta en funcionamiento del medidor de pH Education Line

4.1 Pantalla y teclas de control



1 Condición del electrodo (para obtener información sobre el mantenimiento del electrodo véase la sección 5.2)

Pendiente: 95–105 % y offset: ± (0–15) mV El electrodo está en buenas condiciones	Pendiente: 90–94 % o offset: ± (15–35) mV El electrodo necesita limpieza	Pendiente: 85–89 % o offset: ± (>35) mV El electrodo es defectuoso

2 Icono de calibración: calibración en progreso

3 Icono de medición: la medición o la calibración está en funcionamiento

4 Icono de configuración: el instrumento se encuentra en el modo de configuración

5 Icono del estado de las pilas (únicamente EL2) indica el estado de las pilas: completamente cargadas, medio cargadas o completamente descargadas (para reemplazar las pilas, véase la sección 3.2)

6 Lectura de pH/mV o pendiente en el proceso de calibración

7 Compensación de temperatura automática / manual (véase la sección 4.4)

8 Estabilidad del valor medido / Registro automático de valores medidos

9 Temperatura durante la medición u offset en el proceso de calibración

10 Punto de calibración **Cal** / Número del grupo de tampón / Número de memoria **MR** (únicamente EL2) / Índice de error **Err**

Keys for EL20

	Pulse y suelte	**Pulse y mantenga pulsado durante 3 segundos**
Read /A	- Inicio o valor medido - Confirma el ajuste, guarda el valor introducido	- Conecta / desconecta el registro automático de valores medidos /A , /
Cal	- Inicia la calibración	- Se supervisan los últimos datos de calibración
Exit	- Medidor conectado - Vuelve a la pantalla de medición	- Medidor desconectado
Setup	- Entra en el modo de configuración - Aumenta el valor durante el ajuste	
Mode	- Cambia entre los modos de medición de pH y mV - Reduce el valor durante el ajuste	
Cal + Read /A	- Inicia la autodiagnosis	

Keys for EL2

	Pulse y suelte	**Pulse y mantenga pulsado durante 3 segundos**
Read /A	- Inicio o valor medido - Confirma el ajuste, guarda el valor introducido	- Conecta / desconecta el registro automático de valores medidos /A , /
Cal	- Inicia la calibración	- Se supervisan los últimos datos de calibración
Exit	- Medidor conectado - Vuelve a la pantalla de medición	- Medidor desconectado
STO RCL	- Guarda la lectura actual en la memoria - Aumenta el valor durante el ajuste - Se desplaza hacia arriba por la memoria	- Recupera los datos almacenados

	- Cambia entre los modos de medición de pH y mV - Reduce el valor durante el ajuste - Se desplaza hacia abajo por la memoria	- Entra en el modo de configuración
	- Inicia la autodiagnosis	

4.2 Calibración

4.2.1 Grupos de tampones

Los medidores de pH Education Line permiten realizar calibraciones de 1 ó 2 puntos. Una vez seleccionado el grupo de tampón de calibración de entre uno de los tres grupos de tampones predefinidos en el medidor, los tampones se reconocen de forma automática y se visualizan durante la calibración (reconocimiento automático de tampón).
Los cuatro grupos predefinidos son los siguientes:

B1	1.68	4.01	7.00	10.01		(a 25 °C)
B2	2.00	4.01	7.00	9.21	11.00	(a 25 °C)
B3	1.68	4.00	6.86	9.18	12.46	(a 25 °C)
B4	1.68	4.01	6.86	9.18		(a 25 °C)

Las tablas (B1 a B4) para una compensación de temperatura automática están programadas en el medidor para cada grupo de tampón (véase también el apéndice).

4.2.2 Selección de un grupo de tampón predefinido

Pulse la tecla Setup (EL20) o pulse y mantenga pulsada la tecla **Mode / Setup** (EL2) hasta que aparezca el icono de configuración en la pantalla y parpadee la temperatura MTC. Pulse **Read** para ignorar, la unidad de temperatura actual parpadeará. A continuación pulse **Read** para ignorar de nuevo. Cuando el grupo de tampón actual parpadea, los tampones que pertenecen a este grupo se van alternando en la pantalla. Utilice ▲ o ▼ para seleccionar otro grupo de tampón y pulse **Read** para confirmar la selección. El medidor cambiará automáticamente a la pantalla de medición.

4.2.3 Calibración de 1 punto

Coloque el electrodo en un tampón de calibración y pulse **Cal**. El icono de calibración y de medición aparecerán en la pantalla. El medidor indica el resultado de acuerdo con el modo de valor medido preseleccionado, una vez la señal se ha estabilizado o después de pulsar **Read**. Se visualiza y guarda el valor relevante del tampón; el icono de medición desaparece de la pantalla.
Para finalizar la calibración y volver a la medición de muestras, pulse **Read**. A continuación, se muestran el valor de offset y de la pendiente en la pantalla durante 3 segundos. Para abandonar la calibración, pulse **Exit** antes de que el medidor vuelva automáticamente a la pantalla de medición transcurridos 3 segundos.

Nota:
Con la calibración de 1 punto únicamente se ajusta el valor de offset. Si previamente se calibró el sensor con una calibración multipunto, se mantendrá la primera pendiente guardada. De lo contrario, se utilizará una pendiente teórica (-59,16 mV/pH).

4.2.4 Calibración de 2 puntos

- Paso 1: Realice la primera calibración como se ha descrito anteriormente en "Calibración de 1 punto".
- Paso 2: Aclare el electrodo con agua desionizada.
- Paso 3: Coloque el electrodo en el siguiente tampón de calibración y pulse Cal

Aparecerá el icono de medición. El medidor indica el resultado de acuerdo con el modo de valor medido preseleccionado, una vez la señal se ha estabilizado o después de pulsar **Read**. Se visualiza y guarda el valor relevante del tampón; el icono de medición desaparece de la pantalla.
A continuación, se muestran el valor de offset y de la pendiente en la pantalla durante 3 segundos. Para abandonar la calibración, pulse **Exit** antes de que el medidor vuelva automáticamente a la pantalla de medición transcurridos 3 segundos.

Nota:
Se recomienda utilizar un sensor de temperatura o un electrodo con un sensor de temperatura integrado. Si utiliza el modo MTC, debería introducir el valor correcto de la temperatura y mantener todos los tampones y las soluciones de muestra a la temperatura fijada.
Para garantizar unas lecturas de pH lo más exactas posibles, debería realizar una calibración una vez al día.

4.3 Medición de muestras

4.3.1 Medición de pH

Coloque el electrodo en la muestra y pulse **Read** para iniciar la medición: aparecerá el icono de medición en la pantalla y el punto decimal parpadeará. La pantalla mostrará el valor de pH de la muestra. El registro automático del valor medido **A** es el ajuste predeterminado del medidor. Cuando la señal es estable, la pantalla queda congelada automáticamente, aparece $\overline{A}$ y desaparece el icono de medición.

Si pulsa y mantiene pulsado **Read**, podrá cambiar entre los modos de registro manual y automático de los valores medidos. Para un registro manual del valor medido, pulse **Read:** la pantalla quedará congelada y aparecerá $\frown$.

Criterio de estabilidad para la medición de pH y mV: Es posible que la señal de la entrada del sensor no cambie con más de 0,1 mV en 6 segundos.

4.3.2 Medición de mV / Redox

Para cambiar al modo mV mode, pulse Mode.
Para realizar una medición de mV, siga el mismo procedimiento que para la medición de pH.
(Para mediciones Redox, conecte primero el sensor Redox.)

4.4 Medición de temperatura

Para una mayor precisión, recomendamos utilizar una sonda de temperatura ya esté integrada o separada. Si se utiliza una sonda de temperatura, se muestran **ATC** y la temperatura de la muestra.

Nota:
El medidor acepta la conexión de un sensor de temperatura NTC 30 kΩ.

4.4.1 Compensación de temperatura manual

Si el medidor no detecta una sonda de temperatura, cambia automáticamente al modo de compensación de temperatura manual y aparece MTC.

Para ajustar la temperatura MTC y la unidad de temperatura, pulse **Setup** (EL20) o pulse y mantenga pulsado **Mode / Setup** (EL2) hasta que el icono de configuración aparezca en la pantalla y la temperatura MTC parpadee. Utilice ▲ o ▼ para aumentar o reducir el valor de la temperatura de la muestra. Pulse **Read** para confirmar el ajuste. El medidor procede de forma automática al ajuste de la unidad de temperatura. Pulse **Exit** para abandonar la configuración sin cambiar la unidad de temperatura o utilice ▲ o ▼ para seleccionar entre °C (Celsius) o °F (Fahrenheit). Pulse **Read** para confirmar el ajuste. El medidor procede de forma automática al ajuste de la calibración; pulse **Exit** para abandonar la configuración. El ajuste predeterminado es de 25 °C.

4.5 Salida analógica (EL20)

La salida analógica suministra una tensión proporcional al valor medido indicado (pH, mV). La polaridad de la salida coincide con la polaridad del electrodo de medición. La tensión de la salida analógica no está compensada en temperatura.

4.6 Uso de la memoria (para EL2)

4.6.1 Almacenamiento de una lectura

El medidor de pH EL2 puede almacenar hasta 30 resultados de valores medidos. Pulse **STO** cuando la medición se haya realizado. **M01** indica que se ha guardado un resultado.
Si pulsa **STO** cuando se visualiza **M30**, **FUL** indica que la memoria está llena. Para guardar más datos, deberá borrar la memoria (véase más abajo).

4.6.2 Recuperación de datos de la memoria

Pulse y mantenga pulsado **RCL** para recuperar los valores guardados de la memoria cuando la medición actual se haya realizado.

Pulse ▲ o ▼ para desplazarse por los resultados almacenados. **R01** a **R30** indica qué resultado se está visualizando. Pulse **Read** para salir.

4.6.3 Borrado de la memoria

Pulse ▲ o ▼ para desplazarse por los resultados almacenados hasta que aparezca **MRCL**. Seguidamente, pulse **Read**, **CLr** parpadeará. Pulse de nuevo **Read** para confirmar los datos borrados o pulse **Exit** para volver al modo de medición sin borrar los datos.

4.7 Autodiagnosis

Pulse y mantenga pulsado **Read** y **Cal** simultáneamente hasta que el medidor muestre la pantalla completa. Cada icono parpadeará uno detrás del otro. De esta manera, podrá comprobar si todos los iconos se muestran correctamente. El paso siguiente consiste en comprobar que las teclas funcionan correctamente. Para ello, se requiere la interacción del usuario.

Cuando **b** parpadea, se muestran cinco iconos. Pulse las cinco teclas en cualquier orden. Cada vez que pulse una tecla, un icono desaparecerá de la pantalla. Siga pulsando las demás teclas hasta que todos los iconos hayan desaparecido.

Una vez se ha completado con éxito la autodiagnosis, aparece **PAS**. Si la autodiagnosis no se realiza correctamente, aparece un mensaje de error **Err 1** (véase la sección 4.8).

Nota:
Debe finalizar pulsando las cinco teclas durante dos minutos; de lo contrario, aparecerá **Err 1** y deberá repetir el procedimiento.

4.8 Mensaje de error

Error 0	Error de acceso a la memoria	Reposición de las configuraciones de fábrica
Error 1	Autodiagnosis sin éxito	Repita el procedimiento de autodiagnosis y asegúrese de que ha terminado de pulsar las cinco teclas durante dos minutos.
Error 2	Valores medidos fuera del rango	Asegúrese de que ha retirado la cubierta humectante del electrodo y de que el electrodo está conectado y posicionado correctamente en la solución de la muestra. Si no hay ningún electrodo conectado, coloque la clavija de cortocircuito en el conector.
Error 3	Temperatura medida del tampón fuera del rango (5 a 40 °C)	Mantenga la temperatura del tampón dentro del rango de calibración.
Error 4	Offset fuera del rango	Asegúrese de que tiene el tampón correcto y de que es nuevo. Limpie o vuelva a posicionar el electrodo.
Error 5	Pendiente fuera del rango	Asegúrese de que tiene el tampón correcto y de que es nuevo. Limpie o vuelva a posicionar el electrodo.

Error 6	El medidor no puede reconocer el tampón	Asegúrese de que tiene el tampón correcto y de que es nuevo. Compruebe que no se ha utilizado el tampón más de una vez durante la calibración.
Error 9	El conjunto de datos actual ya está almacenado	Cada medición sólo puede almacenarse una sola vez. Realice una medición nueva para almacenar un conjunto de datos nuevo.

5. Mantenimiento

5.1 Mantenimiento del medidor

No desatornille nunca las dos mitades de la carcasa.

Los instrumentos de la serie Education Line no requieren ningún tipo de mantenimiento adicional que no sea una limpieza ocasional con un paño húmedo y la sustitución de las pilas agotadas (EL2).
La carcasa está fabricada de acrilonitrilo-butadieno-estireno / policarbonato (ABS / PC). Algunos disolventes orgánicos, como el tolueno, xileno y metiletilcetona (MEK), atacan este material. Si se produce algún derrame, debe limpiarse de inmediato.

5.2 Mantenimiento del electrodo

Asegúrese de que el electrodo contiene la solución electrolítica, en caso necesario.
Para una precisión máxima, debe limpiarse con agua desionizada cualquier cualquier resto de solución de llenado que pueda haberse derramado e incrustado fuera del electrodo.
Almacene el electrodo siempre de acuerdo con las instrucciones del fabricante y no deje que se seque.
Si la pendiente del electrodo desciende rápidamente o si la respuesta se vuelve muy lenta, el siguiente procedimiento puede solucionarlo. Pruebe con uno de los siguientes métodos, en función de las muestras que se miden normalmente.

1. En el caso de acumulaciones de grasa o aceite, desgrase la membrana con algodón humedecido con acetona o una solución jabonosa.
2. Si la membrana del sensor se ha secado, sumerja la punta del electrodo en 0,1 M HCl durante una noche.
3. Si se ha acumulado una proteína en el diagrama, elimine los restos sumergiendo el electrodo en HCl / solución de pepsina (51340068).
4. Si se ha producido una contaminación de sulfuro de plata, elimine los restos sumergiendo el electrodo en una solución de tiourea (51340070).

Después del tratamiento, debe realizarse una calibración nueva.

Nota:
Las soluciones de limpieza y llenado deben tratarse con el mismo cuidado debido a las sustancias tóxicas o corrosivas que contienen.

5.3 Eliminación

De conformidad con la Directiva Europea 2002/96/CE sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) este equipo no debe eliminarse junto con los residuos domésticos. Lo mismo se aplica a los países de fuera de la UE, de acuerdo con sus requisitos específicos.

Elimine este producto de acuerdo con la normativa local en el punto de recogida específico para equipos eléctricos y electrónicos.

Si tiene cualquier pregunta, póngase en contacto con la autoridad responsable o el distribuidor al que compró el equipo.

En el caso de que se traspase el equipo a terceros (para uso privado o profesional), el contenido de esta regulación también debe facilitarse.

Gracias por contribuir a proteger el medio ambiente.

6. Accesorios

Elemento	N.º de ref.
Medidor de pH Education Line EL20	51302930
Alimentación FiveEasy™	51302950
Brazo portaelectrodos FiveEasy™	51302951
Cubiertas de goma (para orificio del brazo portaelectrodos)	51302952
Clavija de cortacircuito BNC	51302859
Medidor de pH Eduaction Line EL2	51302920
Pinza para electrodo FiveGo™	51302960
Cubiertas de goma de la pinza (para la ranura de la pinza para electrodo)	51302961
Cubierta del compartimiento de las pilas Education Line EL2	51302963
Correa para la muñeca FiveGo™	51302964
Maletín de transporte FiveGo™	51302966
Cubiertas del electrodo IP54	51302965
Kit de sellado (juntas tóricas para el compartimiento de las pilas)	51302967
Guía rápida EL20	51710492
Guía rápida EL2	51710494
Bolsitas de tampones pH 4,01, 30 x 20 mL	51302069
Solución tampón pH 4,01, 6 x 250 mL	51340058
Bolsitas de tampones pH 7,00, 30 x 20 mL	51302047
Solución tampón pH 7,00, 6 x 250 mL	51340060
Bolsitas de tampones pH 9,21, 30 x 20 mL	51302070
Solución tampón pH 9,21, 6 x 250 mL	51300194
Bolsitas de tampones pH 10,01, 30 x 20 mL	51302079
Solución tampón pH 10,01, 6 x 250 mL	51340231
Rainbow (kit, 10 x 20 mL, 4.01/7.00/9.21)	51302068
Rainbow (kit, 10 x 20 mL, 4.01/7.00/10.01)	51302080
LE407, sensor de pH combinado, plástico, electrolito de gel	51340330
LE409, sensor de pH combinado, cristal, rellenable	51340331
LE420, sensor de pH especial con membrana PTFE, rellenable	51340332
LE438, sensor de pH 3 en 1, plástico, ATC	51340242
LE501, sensor Redox, cristal	51340338
LE510, sensor Redox, plástico	51340339
ATC probe, sensor de temperatura	51300164
HCl / solución de pepsina (elimina la contaminación de proteína)	51340068
Solución de tiourea (elimina la contaminación de sulfuro de plata)	51340070
Solución de reactivación para electrodos de pH	51340073

7. Especificaciones

	Medidor de pH Education Line EL20	Medidor de pH Education Line EL2
Rango de medición	pH 0,00 a 14,00	pH 0,00 a 14,00
	-1.999 a 1.999 mV	-1.999 a 1.999 mV
	0 °C a 100 °C	0 °C a 100 °C
Resolución	0,01 pH	0,01 pH
	1 mV	1 mV
	0,1 °C	0,1 °C
Límites de error	± 0,01 pH	± 0,01 pH
	± 1 mV	± 1 mV
	± 0,5 °C	± 0,5 °C
Calibración de pH	Hasta 2 puntos	Hasta 2 puntos
Punto isopotencial	pH 7,00	pH 7,00
Tampón de calibración	3 grupos predefinidos	3 grupos predefinidos
Requisitos de potencia	9 V CC, 0,4 W ± 10% Para usar con una fuente de energía Certificada por CSA (u otra equivalente aprobada), la cual deberá tener una potencia de circuito limitada.	Potencia: 6 V CC, 5 mA Funciona con pilas: 4 x AAA/LR3 1,5 V o NiMH 1,2 recargable
Tamaño / peso	200 x 175 x 52 mm / 0,6 kg	169 x 82 x 36 mm / 0,18 kg
Pantalla	Cristal líquido	Cristal líquido
Entrada de pH	BNC, impedancia >10e+12 Ω	BNC, impedancia >10e+12 Ω
Entrada T	Cinch, NTC 30 kΩ	Cinch, NTC 30 kΩ
Entrada de referencia	Conector banana de 2 mm	-
Salida analógica	Conector jack de 2,5 mm	-
Grado IP	Utilización en espacios interiores	IP54 para sistema
Vida de las pilas	-	>500 horas de funcionamiento
Condiciones ambientales	Temperatura: 5 a 40 °C	Temperatura: 5 a 40 °C
	Humedad relativa: 5 % a 80 % (sin condensación)	Humedad relativa: 5 % a 80 % (sin condensación)
	Altura hasta 2000 m	Altura hasta 2000 m
	Categoría de instalación: II	Categoría de instalación: II
	Grado de contaminación: 2	Grado de contaminación: 2
Materiales	Carcasa: ABS / PC reforzado	Carcasa: ABS / PC reforzado
	Ventana: Membrana	Ventana: polimetilmetacrilato (PMMA)
	Teclado: Membrana	Teclado: Membrana

8. Apéndice

8.1 Tablas de los tampones

Los medidores de pH Education Line corrigen automáticamente la dependencia de temperatura del tampón de pH mediante los valores indicados en las tablas.

Grupo de tampón 1 (ref. 25 °C) MT EE.UU.

5	7,09	4,01	10,25	1,67
10	7,06	4,00	10,18	1,67
15	7,04	4,00	10,12	1,67
20	7,02	4,00	10,06	1,68
25	**7,00**	**4,01**	**10,01**	**1,68**
30	6,99	4,01	9,97	1,68
35	6,98	4,02	9,93	1,69
40	6,97	4,03	9,89	1,69

Grupo de tampón 2 (ref. 25 °C) MT Europa

5	7,09	4,01	9,45	2,02	11,72
10	7,06	4,00	9,38	2,01	11,54
15	7,04	4,00	9,32	2,00	11,36
20	7,02	4,00	9,26	2,00	11,18
25	**7,00**	**4,01**	**9,21**	**2,00**	**11,00**
30	6,99	4,01	9,16	1,99	10,82
35	6,98	4,02	9,11	1,99	10,64
40	6,97	4,03	9,06	1,98	10,46

Grupo de tampón (ref. 25 °C) JJG 119 China

5	1,67	4,00	6,95	9,39	13,21
10	1,67	4,00	6,92	9,33	13,01
15	1,67	4,00	6,90	9,28	12,82
20	1,68	4,00	6,88	9,23	12,64
25	**1,68**	**4,00**	**6,86**	**9,18**	**12,46**
30	1,68	4,01	6,85	9,14	12,29
35	1,69	4,02	6,84	9,11	12,13
40	1,69	4,03	6,84	9,07	11,98

Grupo de tampón 4 (ref. 25 °C) JIS Z 8802 Japan

5	1.67	4.00	6.95	9.40
10	1.67	4.00	6.92	9.33
15	1.67	4.00	6.90	9.28
20	1.68	4.00	6.88	9.23
25	**1.68**	**4.01**	**6.86**	**9.18**
30	1.68	4.02	6.85	9.14
35	1.69	4.02	6.84	9.10
40	1.70	4.04	6.84	9.07

8.2 Límites de error

Mensaje	Descripción	Rango no aceptado
Err 2	Valores medidos fuera del rango	pH: <0,00 o >14,00 mV: <-1.999 ó >1.999
Err 3	Temperatura del tampón fuera del rango	T [°C] <5 o >40
Err 4	Offset fuera del rango	I Eref1-Eb I>60 mV
Err 5	Pendiente fuera del rango	I Eref1-Eb I>60 mV
Err 6	Tampón erróneo	I ΔEref1 I <10 mV

Indice

1.	**Introduzione**		**3**
2.	**Misure di sicurezza**		**3**
3.	**Installazione**		**4**
	3.1	Installazione del braccio portaelettrodo (opzionale per EL20)	4
	3.2	Installazione delle batterie (EL2)	4
	3.3	Clip FiveGo™ (EL2)	5
	3.4	Installazione del coperchio IP54 (EL2)	5
4.	**Funzionamento del misuratore di pH Education Line**		**6**
	4.1	Display e tasti di comando	6
	4.2	Calibrazione	8
	4.2.1	Gruppi di tamponi	8
	4.2.2	Selezione di un gruppo di tamponi predefinito	8
	4.2.3	Esecuzione di una calibrazione su 1 punto	8
	4.2.4	Esecuzione di una calibrazione su 2 punti	9
	4.3	Misurazione del campione	9
	4.3.1	Esecuzione di una misurazione del pH	9
	4.3.2	Esecuzione di una misurazione del potenziale in mV / Redox	10
	4.4	Misurazione della temperatura	10
	4.4.1	Compensazione manuale della temperatura	10
	4.5	Uscita analogica (EL20)	10
	4.6	Utilizzo della memoria (per EL2)	10
	4.6.1	Memorizzazione di un valore	10
	4.6.2	Richiamo dalla memoria	11
	4.6.3	Cancellazione della memoria	11
	4.7	Auto-diagnosi	11
	4.8	Messaggi di errore	11
5.	**Manutenzione**		**12**
	5.1	Manutenzione del misuratore	12
	5.2	Manutenzione dell'elettrodo	12
	5.3	Smaltimento	13
6.	**Accessori**		**14**
7.	**Specifiche tecniche**		**15**
8.	**Appendice**		**16**
	8.1	Tabelle dei tamponi	16
	8.2	Limiti di errore	17

1. Introduzione

Grazie per aver acquistato questo misuratore METTLER TOLEDO di alta qualità. Tutti i nostri prodotti sono stati sviluppati in modo da offrire facilità di utilizzo, risultati affidabili e design ergonomico.

I misuratori della linea Education offrono un eccellente rapporto qualità/prezzo e sono dotati di accessori utilissimi (ad es. la clip portaelettrodo e il cinturino da polso per il misuratore portatile) già inclusi nella confezione standard degli strumenti. Sono inoltre disponibili su ordinazione altri accessori quali elettrodi, soluzioni, braccio portaelettrodo per il misuratore da banco o una borsa per il trasporto del misuratore portatile.

Questi misuratori sono dotati di funzioni estremamente utili: la linea Education è un ottimo punto di partenza nel campo della misurazione del pH. Ecco alcune delle numerose funzioni disponibili:
- Formato del punto finale automatico che blocca automaticamente la misurazione quando il valore è stabile
- Tre gruppi di tamponi predefiniti da selezionare
- Riconoscimento automatico dei tamponi che consente la calibrazione con i tamponi in qualsiasi ordine
- Design IP54 (EL2)

2. Misure di sicurezza

Misure per garantire la sicurezza dell'utente

- Non lavorare mai in un ambiente soggetto a rischio di esplosioni. Lo chassis dello strumento non è a tenuta ermetica (vi è rischio di esplosioni dovuto alla formazione di scintille o alla corrosione causata dall'ingresso di gas).

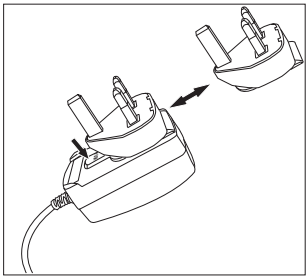
- In caso di impiego di agenti chimici e solventi, attenersi alle istruzioni del fornitore e alle norme generali per garantire la sicurezza in laboratorio.

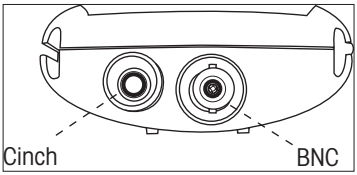
Misure per garantire la sicurezza durante l'uso

- Non svitare le due metà che compongono lo chassis.
- Asciugare immediatamente eventuali perdite di liquidi. Lo strumento non è impermeabile (il modello EL2 è IP54).
- Per strumenti EL2 utilizzare unicamente batterie del tipo specificato. In caso contrario, non sarà possibile garantire un funzionamento corretto.
- Escludere le seguenti condizioni ambientali:
  - forti vibrazioni,
  - luce solare diretta,
  - umidità atmosferica superiore all'80 %,
  - presenza di gas corrosivi,
  - temperature inferiori a 5 °C e superiori a 40 °C,
  - forti campi elettrici o magnetici.

3. Installazione

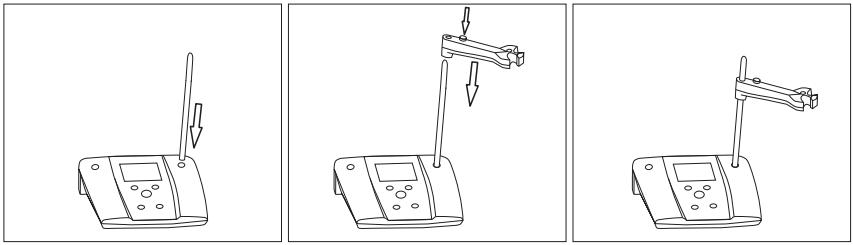
Rimuovere con cura il misuratore dalla confezione. Conservare il certificato di calibrazione in un posto sicuro. Inserire la clip dell`adattatore destro nell`apertura dell`adattatore di potenza:





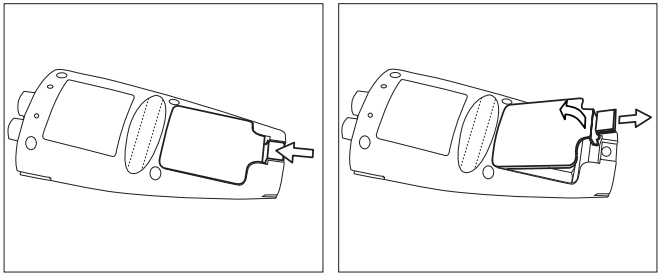
3.1 Installazione del braccio portaelettrodo (opzionale per EL20)

Il braccio portaelettrodo può essere assicurato al FiveEasy™ sul lato sinistro o destro.



1. Rimuovere la protezione di gomma del supporto dell'elettrodo sul lato desiderato del misuratore da banco e conservarla in un luogo sicuro.
2. Inserire saldamente il supporto dell'elettrodo nell'apertura come indicato.
3. Fissare l'apertura del braccio sul supporto dall'alto, regolandolo a un'altezza media.

3.2 Installazione delle batterie (EL2)

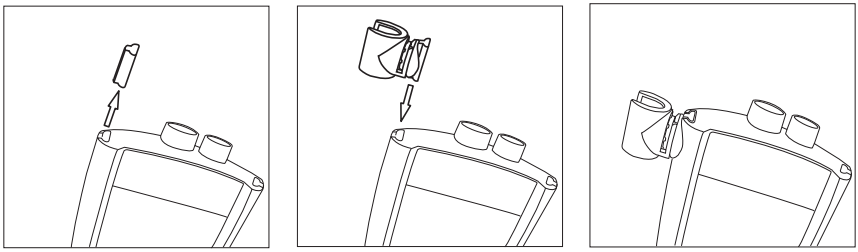


1. Tirare il fermo del coperchio delle batterie in direzione della freccia, tenere il coperchio con due dita

e rimuoverlo.

2. Inserire le batterie nell'apposito scomparto come indicato nella figura.
3. Riposizionare il coperchio.

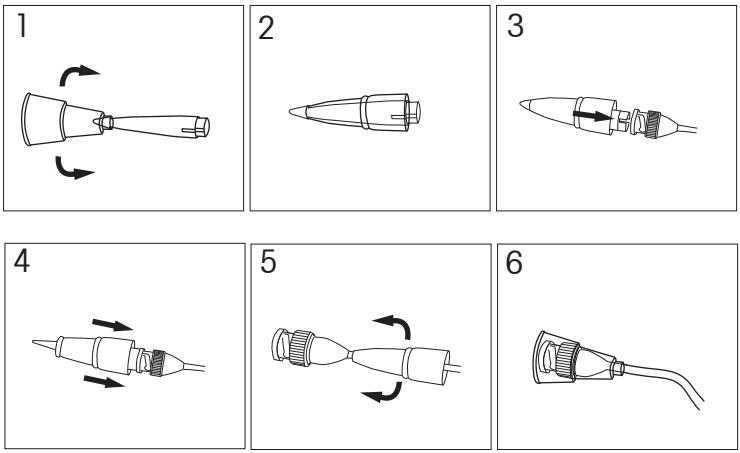
3.3 Clip FiveGo™ (EL2)



La clip FiveGo™ (cod.51302960) è un portaelettrodo che può essere posizionato al livello del display su entrambi i lati dello strumento. Per montare la clip, rimuovere la protezione dal fermo della clip. Attaccare la clip premendola nell'apposita cavità. Inserire il sensore nella clip dall'alto.

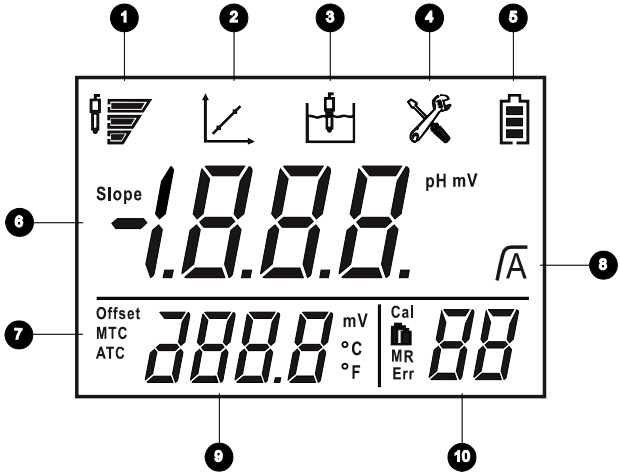
3.4 Installazione del coperchio IP54 (EL2)

Utilizzare il piccolo utensile di plastica come indicato:



4. Funzionamento del misuratore di pH Education Line

4.1 Display e tasti di comando



1 Condizione dell'elettrodo (per la manutenzione dell'elettrodo vedere sezione 5.2)

Pendenza: 95–105 % e offset: ± (0–15) mV L'elettrodo è in buone condizioni	Pendenza: 90–94 % o offset: ± (15–35) mV L'elettrodo deve essere pulito	Pendenza: 85–89% o offset: ± (>35) mV L'elettrodo è difettoso

2 Icona di calibrazione – calibrazione in corso

3 Icona di misurazione – misurazione o calibrazione in esecuzione

4 Icona di impostazione – lo strumento è in modalità di impostazione

5 L'icona dello stato delle batterie (solo EL2) mostra le condizioni delle batterie – completamente cariche, cariche per metà o completamente scariche (per la sostituzione delle batterie, fare riferimento alla sezione 3.2)

6 Valore pH / mV o pendenza durante il processo di calibrazione

7 Compensazione automatica / manuale della temperatura (fare riferimento alla sezione 4.4)

8 Stabilità del punto finale / determinazione automatica del punto finale

9 Temperatura durante la misurazione o offset nel processo di calibrazione

10 Punto di calibrazione **Cal** / Numero del gruppo di tamponi / Numero nella memoria **MR** (solo EL2) / Codice di errore **Err**

Keys for EL20

	Premere e rilasciare	**Premere e tenere premuto per 3 secondi** 3 sec.
Read /A	- Avvio o misurazione con determinazione del punto finale - Conferma impostazione, memorizzazione del valore immesso	- Attivazione / disattivazione del punto finale automatico /A ,
Cal	- Avvio calibrazione	- Revisione degli ultimi dati di calibrazione
Exit	- Misuratore acceso - Indietro alla schermata di misurazione	- Misuratore spento
Setup	- Attivazione della modalità di impostazione - Aumento del valore durante l'impostazione	
Mode	- Commutazione tra le modalità di misurazione pH e mV - Diminuzione del valore durante l'impostazione	
Cal Read /A	- Avvio auto-diagnosi	

Keys for EL2

	Premere e rilasciare	**Premere e tenere premuto per 3 secondi** 3 sec.
Read /A	- Avvio o misurazione con determinazione del punto finale - Conferma impostazione, memorizzazione del valore immesso	- Attivazione / disattivazione del punto finale automatico /A ,
Cal	- Avvio calibrazione	- Revisione degli ultimi dati di calibrazione
Exit	- Misuratore acceso - Indietro alla schermata di misurazione	- Misuratore spento

	- Memorizzazione del valore corrente - Aumento del valore durante l'impostazione - Scorrimento verso l'alto dei valori memorizzati	- Richiamo dei dati memorizzati
	- Commutazione tra le modalità di misurazione pH e mV - Diminuzione del valore durante l'impostazione - Scorrimento verso il basso dei valori memorizzati	- Attivazione della modalità di impostazione
	- Avvio auto-diagnosi	

4.2 Calibrazione

4.2.1 Gruppi di tamponi

I misuratori di pH Education Line consentono di effettuare calibrazioni su 1 o 2 punti. Dopo aver selezionato il gruppo di tamponi di calibrazione da uno dei tre gruppi predefiniti nel misuratore, i tamponi vengono automaticamente riconosciuti e visualizzati durante la calibrazione (riconoscimento automatico dei tamponi).
I quattro gruppi predefiniti sono i seguenti:

B1	1,68	4,01	7,00	10,01		(a 25 °C)
B2	2,00	4,01	7,00	9,21	11,00	(a 25 °C)
B3	1,68	4,00	6,86	9,18	12,46	(a 25 °C)
B4	1.68	4.01	6.86	9.18		(a 25 °C)

Per ciascun gruppo di tamponi, nel misuratore sono programmate delle tabelle (B1 ... B4) per la compensazione automatica della temperatura (fare riferimento anche all'Appendice).

4.2.2 Selezione di un gruppo di tamponi predefinito

Premere il tasto Setup (Imposta) (EL20) o premere e tenere premuto il tasto **Mode / Setup** (Modalità / Imposta) (EL2) finché sul display appare l'icona di impostazione e la temperatura MTC lampeggia. Premere il tasto **Read** (Leggi) per ignorare – l'unità di temperatura attuale lampeggia – premere nuovamente il tasto **Read**. Quando il gruppo di tamponi attuale lampeggia, i tamponi che ne fanno parte appaiono alternativamente sul display. Utilizzare ▲ o ▼ per selezionare un altro gruppo di campioni e premere **Read** per confermare la selezione. Il misuratore passerà automaticamente alla schermata di misurazione.

4.2.3 Esecuzione di una calibrazione su 1 punto

Immergere l'elettrodo in un tampone di calibrazione e premere **Cal**. Sul display appaiono l'icona di calibrazione e l'icona di misurazione. Il misuratore determina il punto finale in base alla modalità

preselezionata dopo che il segnale si è stabilizzato o dopo che è stato premuto il tasto **Read**. Il relativo valore del tampone viene visualizzato e memorizzato; l'icona di misurazione scompare dal display.
Per terminare la calibrazione e tornare alla misurazione del campione, premere **Read**. Il valore di offset e la pendenza vengono quindi visualizzati sul display per 3 secondi. Per rifiutare la calibrazione, premere il tasto **Exit** (Esci) prima che il misuratore torni automaticamente dopo 3 secondi alla schermata di misurazione.

Nota:
Quando si esegue la calibrazione su 1 punto viene regolato solo il valore di offset. Se il sensore era stato precedentemente calibrato con una calibrazione su più punti, rimarrà memorizzata la pendenza preimpostata. In caso contrario verrà utilizzato il valore teorico della pendenza (-59,16 mV/pH).

4.2.4 Esecuzione di una calibrazione su 2 punti

- Fase 1: eseguire la prima calibrazione come descritto sopra al paragrafo "Esecuzione di una calibrazione su 1 punto".
- Fase 2: lavare l'elettrodo con acqua deionizzata.
- Fase 3: immergere l'elettrodo nel successivo tampone di calibrazione e premere il tasto Cal

Appare l'icona di misurazione. Il misuratore determina il punto finale in base alla modalità preselezionata dopo che il segnale si è stabilizzato o dopo che è stato premuto il tasto **Read**. Il relativo valore del tampone viene visualizzato e memorizzato; l'icona di misurazione scompare dal display.
Il valore di offset e la pendenza vengono quindi visualizzati sul display per 3 secondi. Per rifiutare la calibrazione, premere il tasto **Exit** prima che il misuratore torni automaticamente dopo 3 secondi alla schermata di misurazione.

Nota:
Si consiglia l'utilizzo di un sensore della temperatura o di un elettrodo con un sensore della temperatura incorporato. Se si utilizza la modalità MTC, è necessario immettere il valore della temperatura corretto e mantenere tutti i campioni e le soluzioni campione alla temperatura impostata.
Per garantire la massima precisione dei valori del pH misurati, è necessario eseguire una calibrazione una volta al giorno.

4.3 Misurazione del campione

4.3.1 Esecuzione di una misurazione del pH

Immergere l'elettrodo nel campione e premere il tasto **Read** per avviare la misurazione: sul display appare l'icona di misurazione e il punto decimale lampeggia. Sul display viene visualizzato il pH del campione. Il punto finale automatico **A** è l'impostazione predefinita del misuratore. Quando il segnale si è stabilizzato, il display si blocca automaticamente sul valore indicato, appare il simbolo $\overline{\mathbf{A}}$ e l'icona di misurazione scompare.

By pressing and holding Premendo e tenendo premuto il tasto **Read**, è possibile commutare tra le modalità di determinazione del punto finale automatica e manuale. Per la determinazione manuale del punto finale di una misurazione, premere **Read:** il display si blocca e appare $\overline{}$.

Criterio di stabilità per la misurazione del pH e del potenziale in mV – Il segnale dell'ingresso sensore non può variare di oltre 0,1 mV in 6 secondi.

4.3.2 Esecuzione di una misurazione del potenziale in mV / Redox

Per passare alla modalità mV, premere Mode.
Per eseguire una misurazione del potenziale in mV, seguire la stessa procedura della misurazione del pH. (Per misurazioni Redox, connettere prima un sensore Redox.)

4.4 Misurazione della temperatura

Per una maggiore accuratezza, si consiglia l'utilizzo di una sonda della temperatura incorporata o separata. Se si utilizza una sonda della temperatura, viene visualizzato il valore **ATC** e la temperatura del campione.

Nota:
il misuratore accetta sensori della temperatura di tipo NTC 30 kΩ.

4.4.1 Compensazione manuale della temperatura

Se il misuratore non rileva una sonda della temperatura, passa automaticamente alla modalità di compensazione manuale della temperatura e appare il simbolo MTC.

Per impostare la temperatura in modalità MTC e l'unità della temperatura, premere il tasto **Setup** (EL20) oppure premere e tenere premuto il tasto **Mode / Setup** (EL2) fino a quando sul display appare l'icona di impostazione e la temperatura MTC lampeggia. Utilizzare ▲ o ▼ per aumentare o diminuire il valore fino alla temperatura del campione. Premere **Read** to confirm the setting. The meter proceeds automatically to the temperature unit setting. Press per confermare l'impostazione. Il misuratore avanza automaticamente fino all'impostazione dell'unità della temperatura. Premere **Exit** per uscire dalla modalità di impostazione senza modificare l'unità della temperatura oppure utilizzare ▲ o ▼ per selezionare tra °C (Celsius) o °F (Fahrenheit). Premere **Read** per confermare l'impostazione. Il misuratore avanza automaticamente fino all'impostazione della calibrazione; premere **Exit** per uscire dalla modalità di impostazione. L'impostazione predefinita è 25 °C.

4.5 Uscita analogica (EL20)

L'uscita analogica fornisce una tensione proporzionale al valore misurato visualizzato (pH, mV). La polarità dell'uscita corrisponde a quella dell'elettrodo di misurazione. La tensione dell'uscita analogica non è compensata in funzione della temperatura.

4.6 Utilizzo della memoria (per EL2)

4.6.1 Memorizzazione di un valore

Il misuratore di pH EL2 può memorizzare fino a 30 risultati con determinazione del punto finale. Quando la misurazione ha determinato il punto finale, premere il tasto **STO**. **M01** indica che è stato memorizzato un solo risultato.
Se si preme **STO** quando è visualizzato il simbolo **M30**, **appare FUL** per indicare che la memoria è piena. Per memorizzare altri dati sarà necessario cancellare la memoria (vedere sotto).

4.6.2 Richiamo dalla memoria

Quando la misurazione corrente ha raggiunto il punto finale, premere e tenere premuto **RCL** per richiamare i valori memorizzati dalla memoria.

Premere ▲ o ▼ per far scorrere i risultati memorizzati. I simboli da **R01** a **R30** indicano il risultato visualizzato. Premere **Read** per uscire.

4.6.3 Cancellazione della memoria

Continuare a premere ▲ o ▼ per far scorrere i risultati memorizzati finché appare **MRCL**. Quindi premere **Read**, il simbolo **CLr** lampeggia. Premere nuovamente **Read** per confermare la cancellazione oppure premere **Exit** per tornare alla modalità di misurazione senza cancellare i dati.

4.7 Auto-diagnosi

Premere e tenere premuti **Read** e **Cal** simultaneamente fino a quando il misuratore visualizza lo schermo intero. Le icone lampeggiano in ordine successivo, consentendo di verificare se vengono tutte visualizzate correttamente. La fase successiva prevede la verifica del funzionamento corretto dei tasti e richiede l'intervento dell'utente.

Quando il simbolo **b** lampeggia, vengono visualizzate cinque icone. Premere i cinque tasti relativi in qualsiasi ordine. Ogni volta che si preme un tasto la relativa icona scompare dallo schermo; continuare a premere i tasti fino a far scomparire tutte le icone.

Quando l'auto-diagnosi è stata ultimata con successo, appare **PAS**. Se l'auto-diagnosi non viene superata, appare il messaggio di errore **Err 1** (vedere la sezione 4.8).

Nota:
Se tutti i cinque tasti non vengono premuti entro due minuti, appare il messaggio **Err 1** ed è necessario ripetere tutta la procedura.

4.8 Messaggi di errore

Error 0	Errore di accesso alla memoria	Ripristinare le impostazioni di fabbrica
Error 1	Auto-diagnosi non riuscita	Ripetere la procedura di auto-diagnosi e assicurarsi di premere tutti e cinque i tasti entro due minuti.
Error 2	Valori misurati fuori intervallo	Verificare che il cappuccio di protezione dell'elettrodo sia stato rimosso e che l'elettrodo sia correttamente collegato e immerso nella soluzione campione. Se non è collegato nessun elettrodo, inserire la spina di messa in corto circuito nella presa.
Error 3	Temperatura misurata del tampone fuori intervallo (5 ... 40 °C)	Mantenere la temperatura del tampone entro l'intervallo per la calibrazione.

Error 4	Offset fuori intervallo	Assicurarsi che il tampone utilizzato sia corretto e che sia appena preparato. Pulire o sostituire l'elettrodo.
Error 5	Pendenza fuori intervallo	Assicurarsi che il tampone utilizzato sia corretto e che sia appena preparato. Pulire o sostituire l'elettrodo.
Error 6	Il misuratore non riconosce il tampone	Assicurarsi che il tampone utilizzato sia corretto e che sia appena preparato. Verificare che il tampone non sia stato utilizzato più di una volta durante la calibrazione.
Error 9	La serie di dati attuale è già stata memorizzata	Una misurazione può essere memorizzata una volta sola. Eseguire una nuova misurazione per memorizzare una nuova serie di dati.

5. Manutenzione

5.1 Manutenzione del misuratore

Non svitare mai le due metà che compongono lo chassis.

Gli strumenti della serie Education Line non richiedono alcuna manutenzione oltre alla pulizia occasionale con un panno umido e alla sostituzione delle batterie scariche (EL2).
Lo chassis è fabbricato con copolimero di acrilonitrile butadiene stirene/policarbonato (ABS / PC). Questo materiale è soggetto a corrosione da parte di alcuni solventi organici come toluene, xilene e metiletilchetone (MEK). Eventuali fuoriuscite devono essere immediatamente eliminate.

5.2 Manutenzione dell'elettrodo

Assicurarsi che l'elettrodo venga riempito di soluzione elettrolitica se applicabile.
Per la massima accuratezza, eventuali fuoriuscite e incrostazioni della soluzione di riempimento sulla parte esterna dell'elettrodo devono essere rimosse con acqua deionizzata.
Conservare sempre l'elettrodo secondo le istruzioni del produttore e non lasciare che si asciughi completamente.
Se il valore di pendenza dell'elettrodo diminuisce rapidamente o se la risposta diviene lenta, può essere utile attenersi alle seguenti procedure. A seconda dei campioni normalmente misurati, effettuare uno dei seguenti tentativi.

1. In caso di accumuli di grassi od oli, sgrassare la membrana con cotone idrofilo imbevuto con acetone o una soluzione saponata.
2. Se la membrana del sensore si è essiccata completamente, immergere la punta dell'elettrodo in 0,1 M HCl per una notte.
3. Se nel diaframma si sono formati depositi di materiale proteico, rimuoverli immergendo l'elettrodo in una soluzione di HCl / pepsina (51340068).
4. In caso di contaminazione da solfuro di argento, rimuovere i depositi immergendo l'elettrodo in una soluzione di tiourea (51340070).

Dopo il trattamento è necessario eseguire una nuova calibrazione.

Nota:
Le soluzioni detergenti e di riempimento devono essere maneggiate con la stessa cura prestata per sostanze tossiche o corrosive.

5.3 Smaltimento

In conformità a quanto stabilito dalla Direttiva Europea 2002/96/CE in materia di apparecchi elettrici ed elettronici (RAEE) questo dispositivo non può essere smaltito come i normali rifiuti. Tale presupposto resta valido anche per i Paesi al di fuori dei confini della UE, conformemente alle normative specifiche in vigore.
Questo prodotto deve essere smaltito separatamente e in modo specifico secondo le disposizioni locali relative alle apparecchiature elettriche ed elettroniche.
Per qualsiasi chiarimento, rivolgersi agli enti preposti o al distributore dell'apparecchiatura stessa.
In caso di cessione dello strumento (per utilizzo privato o professionale), sarà necessario comunicare anche questa disposizione.
Si ringrazia per il contributo alla tutela dell'ambiente.

6. Accessori

Articolo	N. ordine
Misuratore di pH Education Line EL20	51302930
Alimentazione FiveEasy™	51302950
Braccio portaelettrodo FiveEasy™	51302951
Protezioni di gomma (per il foro del braccio portaelettrodo)	51302952
Spina BNC di messa in corto circuito	51302859
Misuratore di pH Education Line EL2	51302920
Clip dell'elettrodo FiveGo™	51302960
Protezioni per clip in gomma (per apertura della clip dell'elettrodo)	51302961
Coperchio batterie Education Line	51302963
Cinturino per polso FiveGo™	51302964
Borsa per il trasporto FiveGo™	51302966
Cappucci elettrodo IP54	51302965
Kit di guarnizioni (O-ring per comparto batterie)	51302967
Guida rapida EL20	51710492
Guida rapida EL2	51710494
Bustine tampone per pH 4,01, 30 x 20 ml	51302069
Soluzione tampone per pH 4,01, 6 x 250 ml	51340058
Bustine tampone per pH 7,00, 30 x 20 ml	51302047
Soluzione tampone per pH 7,00, 6 x 250 ml	51340060
Bustine tampone per pH 9,21, 30 x 20 ml	51302070
Soluzione tampone per pH 9,21, 6 x 250 ml	51300194
Bustine tampone per pH 10,01, 30 x 20 ml	51302079
Soluzione tampone per pH 10,01, 6 x 250 ml	51340231
Confezione Rainbow (ogni scatola, 10 x 20 ml, 4,01/7,00/9,21)	51302068
Confezione Rainbow (ogni scatola, 10 x 20 ml, 4,01/7,00/10,01)	51302080
LE407, sensore combinato di pH, plastica, elettrolita in gel	51340330
LE409, sensore combinato di pH, vetro, ricaricabile	51340331
LE420, sensore speciale di pH con raccordo in PTFE, ricaricabile	51340332
LE438, sensore di pH 3 in 1, plastica, ATC	51340242
LE501, sensore Redox, vetro	51340338
LE510, sensore Redox, plastica	51340339
ATC probe, sonda di temperatura	51300164
Soluzione di HCl / pepsina (per la rimozione di contaminazioni proteiche)	51340068
Soluzione di tiourea (per la rimozione di contaminazioni da solfuro di argento)	51340070
Soluzione di riattivazione di elettrodi per la misurazione del pH	51340073

7. Specifiche tecniche

	Misuratore di pH EL20	**Misuratore di pH EL2**
Intervallo di misurazione	pH 0,00 ... 14,00	pH 0,00 ... 14,00
	-1999 ... 1999 mV	-1999 ... 1999 mV
	da 0 °C a 100 °C	da 0 °C a 100 °C
Risoluzione	0,01 pH	0,01 pH
	1 mV	1 mV
	0,1 °C	0,1 °C
Limiti di errore	± 0,01 pH	± 0,01 pH
	± 1 mV	± 1 mV
	± 0,5 °C	± 0,5 °C
Calibrazione pH	Fino a 2 punti	Fino a 2 punti
Punto isopotenziale	pH 7,00	pH 7,00
Tampone per calibrazione	3 gruppi predefiniti	3 gruppi predefiniti
Requisiti di alimentazione	9 V c.c., 0,4 W ± 10% Mettere in funzione esclusivamente con un alimentatore (con certificato CSA o equivalente) di rete collaudato la cui uscita sia limitata.	Tensione nominale: 6 V c.c., 5 mA Alimentato con le batterie: 4 x AAA/LR3 1,5 V o NiMH 1,2 ricaricabili
Dimensioni / peso	200 x 175 x 52 mm / 0,6 kg	169 x 82 x 36 mm / 0,18 kg
Display	A cristalli liquidi	A cristalli liquidi
Ingresso pH	BNC, impedenza >10e+12 Ω	BNC, impedenza >10e+12 Ω
Ingresso T	Cinch, NTC 30 kΩ	Cinch, NTC 30 kΩ
Ingresso di riferimento	Presa a banana da 2 mm	-
Uscita analogica	Presa a jack da 2,5 mm	-
Classe di protezione IP	Soltanto per uso dell`interno.	IP54 per il sistema
Durata batterie	-	>500 ore di lavoro
Condizioni ambientali	Temperatura: 5 ... 40 °C	Temperatura: 5 ... 40 °C
	Umidità relativa: 5 % ... 80 % (senza condensa)	Umidità relativa: 5 % ... 80 % (senza condensa)
	Altezza fino a 2000 m.	Altezza fino a 2000 m.
	Categoria installazione: II	Categoria installazione: II
	Grado di inquinamento: 2	Grado di inquinamento: 2

Materiali	Chassis: ABS / PC rinforzato	Chassis: ABS / PC rinforzato
	Finestra: membrana	Finestra: polimetilmetacrilato (PMMA)
	Tastiera: membrana	Tastiera: membrana

8. Appendice

8.1 Tabelle dei tamponi

I misuratori del pH Education Line correggono automaticamente la dipendenza del pH del tampone dalla temperatura usando i valori elencati nelle tabelle.

Gruppo di tamponi 1 (rif. 25 °C) MT US

5	7,09	4,01	10,25	1,67
10	7,06	4,00	10,18	1,67
15	7,04	4,00	10,12	1,67
20	7,02	4,00	10,06	1,68
25	**7,00**	**4,01**	**10,01**	**1,68**
30	6,99	4,01	9,97	1,68
35	6,98	4,02	9,93	1,69
40	6,97	4,03	9,89	1,69

Gruppo di tamponi 2 (rif. 25 °C) MT Europe

5	7,09	4,01	9,45	2,02	11,72
10	7,06	4,00	9,38	2,01	11,54
15	7,04	4,00	9,32	2,00	11,36
20	7,02	4,00	9,26	2,00	11,18
25	**7,00**	**4,01**	**9,21**	**2,00**	**11,00**
30	6,99	4,01	9,16	1,99	10,82
35	6,98	4,02	9,11	1,99	10,64
40	6,97	4,03	9,06	1,98	10,46

Gruppo di tamponi 3 (rif. 25 °C) JJG 119 Chinese

5	1,67	4,00	6,95	9,39	13,21
10	1,67	4,00	6,92	9,33	13,01
15	1,67	4,00	6,90	9,28	12,82
20	1,68	4,00	6,88	9,23	12,64
25	**1,68**	**4,00**	**6,86**	**9,18**	**12,46**
30	1,68	4,01	6,85	9,14	12,29
35	1,69	4,02	6,84	9,11	12,13
40	1,69	4,03	6,84	9,07	11,98

Gruppo di tamponi 4 (rif. 25 °C) JIS Z 8802 Japanese

5	1.67	4.00	6.95	9.40
10	1.67	4.00	6.92	9.33
15	1.67	4.00	6.90	9.28
20	1.68	4.00	6.88	9.23
25	**1.68**	**4.01**	**6.86**	**9.18**
30	1.68	4.02	6.85	9.14
35	1.69	4.02	6.84	9.10
40	1.70	4.04	6.84	9.07

8.2 Limiti di errore

Messaggio	Descrizione	Intervallo non accettato
Err 2	Valori misurati fuori intervallo	pH: <0,00 o >14,00 mV: <-1999 o >1999
Err 3	Temperatura tampone fuori intervallo	T[°C] <5 o >40
Err 4	Offset fuori intervallo	I Eref1-Eb I >60 mV
Err 5	Pendenza fuori intervallo	I Eref1-Eb I >60 mV
Err 6	Tampone errato	I ΔEref1 I <10 mV

目次

1.	はじめに	3
2.	安全のために	3
3.	据付	4
3.1	電極アームの取り付け（EL2用オプション）	4
3.2	バッテリーの取り付け（EL2）	4
3.3	FiveGo™ クリップ（EL2）	5
3.4	IP54カバーを装着する (EL2)	5
4.	Education Line pH計の操作	6
4.1	ディスプレイおよびキー操作	6
4.2	校正	8
4.2.1	pH標準液グループ	8
4.2.2	pH標準液グループの選択	8
4.2.3	1点校正	8
4.2.4	2点校正	9
4.3	サンプル測定	9
4.3.1	pH測定	9
4.3.2	mV / 酸化還元測定	9
4.4	温度測定	9
4.4.1	手動温度補償	10
4.5	アナログ出力 (EL20)	10
4.6	メモリーの使用（EL2）	10
4.6.1	測定値の保存	10
4.6.2	メモリーから測定結果の呼び出し	10
4.6.3	メモリーのクリア	10
4.7	自己診断	11
4.8	エラーメッセージ	11
5.	メンテナンス	12
5.1	ファイブシリーズのメンテナンス	12
5.2	電極の保守	12
5.3	廃棄	13
6.	アクセサリ	14
7.	仕様	15
8.	別表	16
8.1	pH標準液	16
8.2	エラーメッセージと許容範囲	17

1. はじめに

このたびは当社の高品質メーターをお買い上げいただき、誠にありがとうございます。使い勝手がよく、安定した測定結果が得られる、エルゴノミックデザインを実現することが、当社の製品の目標です。

教育ライン用メーターはコストパフォーマンスに優れているだけでなく、多数の有用な付属品（電極クリップ、ポータブルメーター用リストストラップなど）が含まれています。電極、溶剤、ベンチメータ用電極アーム、ポータブルメーター用キャリーバッグなどの他のアクセサリも、メトラー・トレドから入手することができます。

これらのメーターの機能性が非常に役に立つことがお分かりいただけることでしょう。教育ライン用はpH計の入門器です。特長は以下の通りです。
- 測定値が安定すると自動的に終点を検出する自動終点測定
- 事前に定義した3つのph標準液グループから選択可能
- 任意の設定で校正できる標準液自動認識
- IP54防水規格に適合した設計（EL2）

2. 安全のために

操作する方を保護するための安全対策

- 危険場所での使用は絶対に避けてください。メーターのハウジングはガス気密構造ではありません（火花や、ガスの侵入による腐食により爆発する危険があります）。

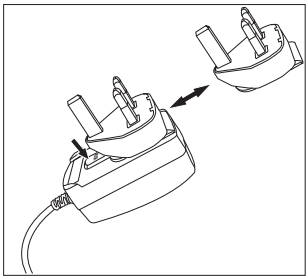
- 化学薬品や溶剤を使用する際は、製造元の指示にしたがい、操作する場所の安全規則に準拠してください。

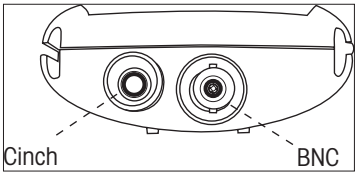
メーター本体の安全対策

- ファイブシリーズのハウジングは決して分解しないでください。
- 本体に液体が付着した場合は、すぐに拭き取ってください。メーターには防水加工が施されていません（EL2はIP54規格に適合）。
- EL2では必ず指定されたバッテリーを使用してください。異なる種類のバッテリーを使用すると、適正に作動できなくなる場合があります。
- 下記の場所での使用は避けてください。
  - 強い振動のある場所
  - 直射日光の長時間当たる場所
  - 湿度80%以上の場所
  - 腐食性ガスの発生している場所
  - 大気温度5℃以下および40℃以上の場所
  - 強い電界、磁界のある場所

3. 据付

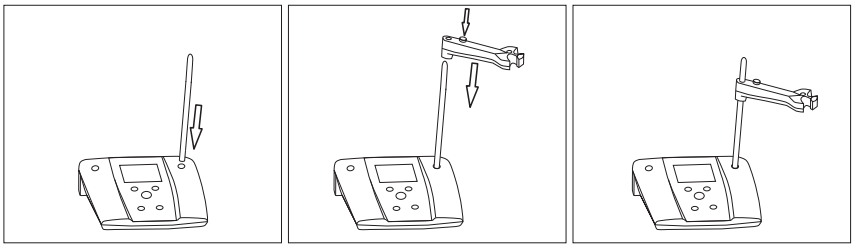
メーターを箱から取り出します。試験成績書、保証書などの書類を安全な場所に保管します。電源アダプターに適切なアダプタークリップを取り付けます。





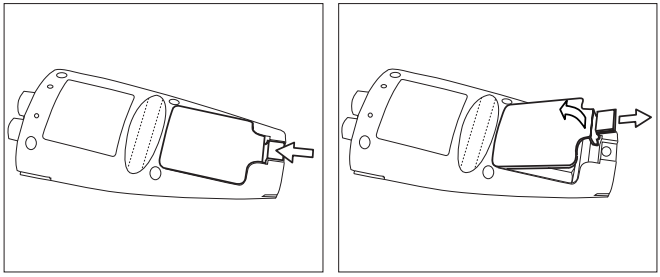
3.1 電極アームの取り付け（EL2用オプション）

EL20 本体の両側には電極アームを取り付けることができます。



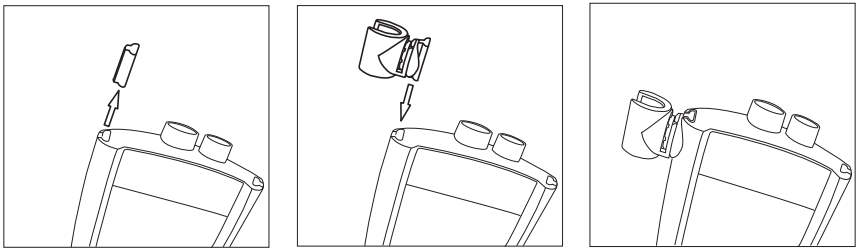
1. ベンチメーター左右のラバーカバーのうち、電極スタンドを取り付ける側を外します。ラバーカバーを安全な場所に保管します。
2. 図のように電極スタンドを開口部に差し込みます。
3. アームの開口部を上からスタンドに固定し、適正な高さに調節します。

3.2 バッテリーの取り付け（EL2）



1. バッテリーカバー取り付け部を矢印の方向へ引き、2本の指でフタを持って取り外します。
2. 図のようにバッテリーを入れます。
3. バッテリーカバーを元の場所に戻します。

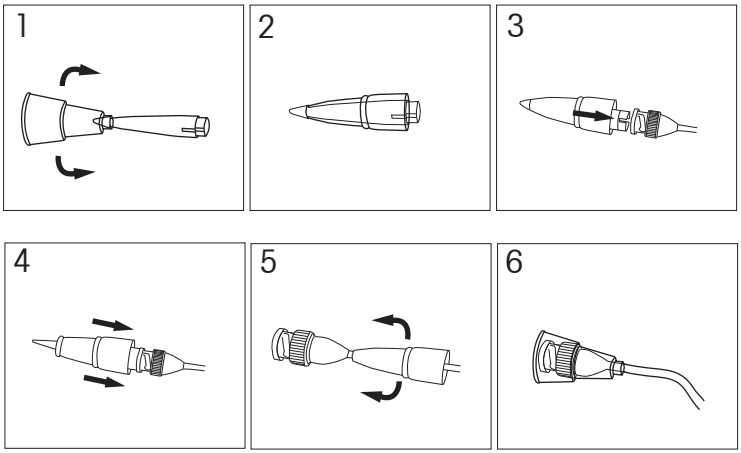
3.3 FiveGo™ クリップ（EL2）



FiveGo™ クリップ（51302960）はハウジングに設けられたディスプレイの両側に取り付けられる電極ホルダーです。**クリップを取り付けるには、クリップ取り付け部のカバーを**外します。その後、クリップの取り付け部に押し込んで取り付けます。センサーのシャフトをクリップの上側から差し込みます。

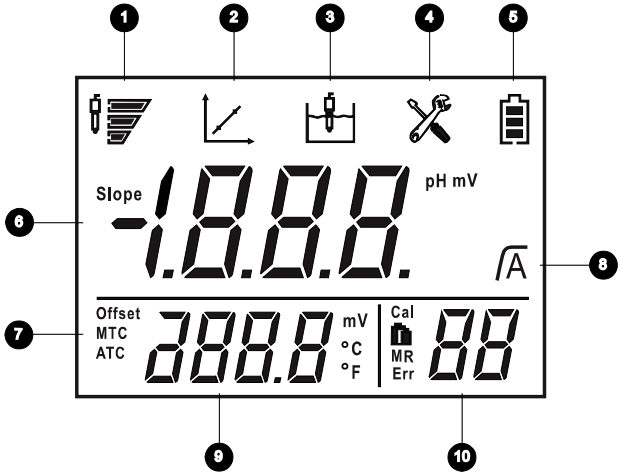
3.4 IP54カバーを装着する (EL2)

図のように小型プラスチックツールを使用します。



4. Education Line pH計の操作

4.1 ディスプレイおよびキー操作



1 電極の状態（電極のメンテナンスは5.2章参照）

スロープ： 95-105 % オフセット： ± (0-15) mV 電極の状態良好	スロープ： 90-94 % オフセット： ± (15-35) mV 電極の洗浄要	スロープ： 85-89 % オフセット： ± (>35) mV 電極再生要

2 校正：校正が行われているときに表示されます。

3 測定：測定または校正が行われているときに表示されます。

4 設定：設定モード中に表示されます。

5 バッテリーの状態（EL2のみ）：バッテリーの残量を3段階で表示します （バッテリーの交換方法は3.2章参照）。

6 pH/mV測定の値、または校正時のスロープ

7 自動/手動温度補償の表示（4.4章参照）

8 終点の安定表示/自動終点測定の表示

9 校正時、測定時の温度およびオフセット値

10 校正点 **Cal**/pH標準液グループ /メモリー番号 **MR**（EL2のみ）/エラー表示 **Err**

EL20の場合

	押して離す	3秒間 押しつづける 3 sec.
Read /A	- 測定の開始および終了 - 設定確認、入力値の保存	- 自動終点/手動終点の切り換え A 、
Cal	- 校正開始	- 最新の校正データを確認
Exit	- メーターのオン - 測定スクリーンへの切り換え	- メーターのオフ
Setup	- 設定モードへの切り換え - 設定値を増やす	
Mode	- pHまたはmV測定モードの切り換え - 設定値を減らす	
Cal Read /A	- メーター自己診断開始	

EL2の場合

	押して離す	3秒間 押しつづける 3 sec.
Read /A	- 測定の開始および終了 - 設定確認、入力値の保存	- 自動終点/手動終点の切り換え A 、
Cal	- 校正開始	- 最新の校正データを確認
Exit	- メーターのオン - 測定スクリーンへの切り換え	- メーターのオフ
STO RCL	- 現在の測定値をメモリーに保存 - 設定値を増やす - メモリー内を上方向にスクロール	- 保存データの呼び出し
Mode Setup	- pHまたはmV測定モードの切り換え - 設定値を減らす - メモリー内を下方向にスクロール	- 設定モードへの切り換え

	- メーター自己診断開始	

4.2 校正

4.2.1 pH標準液グループ

Education Line pH計は、1点、2点校正が可能です。メーターにあらかじめ登録されている3つのpH標準液グループから校正に使うpH標準液を選択することができます。校正を始めると、pH標準液が自動認識され、校正操作中、画面上に表示されます（標準液自動認識）。
以下が4つのpH標準液グループです。

B1	1.68	4.01	7.00	10.01		（25℃）
B2	2.00	4.01	7.00	9.21	11.00	（25℃）
B3	1.68	4.00	6.86	9.18	12.46	（25℃）
B4	1.68	4.01	6.86	9.18		（25℃）

B1からB4まで、自動温度補償で使うpH標準液の温度換算表はメーター本体に組み込まれています （別表参照）。

4.2.2 pH標準液グループの選択

Setupキー（EL20）を押す、または**Mode/Setup**キー（EL2）を押しつづけると、ディスプレイ上に設定を表すアイコンが点灯し、MTC温度が点滅します。**Read**を押して現在の温度単位が点滅したら、再び**Read**を押します。現在のpH標準液グループが点滅すると、ディスプレイ上にこのグループに含まれる標準液が現れます。▲または▼キーを使って、標準液グループを選択し、**Read**を押して選択内容を確定します。確定すると自動的に測定スクリーンに戻ります。

4.2.3 1点校正

電極をpH標準液に入れ、**Cal**を押します。校正と測定を示すアイコンがディスプレイ上に点灯します。自動終点に設定されているときは信号が安定した後に終点を検出します。手動終点のときは**Read**を押したときに終点を検出します。メーターがpH標準液の値を表示し、保存します。測定を示すアイコンが消灯します。
校正を終えサンプル測定に戻るには**Read**を押します。オフセット値とスロープ値がその後3秒間表示されます。結果をキャンセルするときには**Exit**を押すと、3秒後に自動的に測定スクリーンに戻ります。

注
1点校正のとき、オフセットの値だけが調整されます。前回の校正時に2点以上のpH標準液で校正しているときは、そのときのスロープ値がそのまま残ります。それ以外のときはスロープは理論値（59.16 mV / pH）が使われます。

4.2.4 2点校正

- ステップ1： 上記"1点校正"にしたがい、1点目の校正を行います。
- ステップ2： 純水でpH電極をすすぎます。
- ステップ3： 2点目のpH標準液にpH電極を入れ、**Cal**を押します。

測定アイコンが点灯します。自動終点に設定されているときは信号が安定した後に終点を検出します。手動終点の**ときは****Read**を押したときに終点を検出します。メーターがpH標準液の値を表示し、保存します。測定を示すアイコンが消灯します。
オフセット値とスロープ値がその後3秒間表示されます。結果をキャンセルするときには**Exit**を押すと、3秒後に自動的に測定スクリーンに戻ります。

注
pH測定には、温度センサー、または温度センサー内蔵のpH電極の使用をお勧めします。MTCモード（手動温度補償）を使用する場合は、正しい温度を入力し、すべてのpH標準液およびサンプル溶液を設定した温度に保つ必要があります。
pH測定を正確に行うためには、定期的な校正が必要です。

4.3 サンプル測定

4.3.1 pH測定

サンプル内に電極を入れ、**Read**を押して測定を開始します。ディスプレイ上に測定を示すアイコンが点灯し、小数点が点滅します。ディスプレイ上にサンプルのpH値が表示されます。このメーターはデフォルトで自動終点に設定されています。自動終点に設定されていると、ディスプレイに**A**と表示されます。信号が安定すると、自動的に小数点の点滅が終わり、ディスプレイのpH値が確定します。⌜**A**が表示され、測定を示すアイコンが消灯します。

Readキーを長押しすることで、自動および手動終点モードを切り換えることができます。手動終点で測定を終了する場合は**Read**を押します。ディスプレイのpH値が確定し、⌜が表示されます。

pHとmV測定時の安定の判断基準 – センサーからの入力の変動幅が、最後の6秒間の平均値から0.1%以内の**ときに終点と認識します。**

4.3.2 mV / 酸化還元測定

Modeを押すとmVモードに切り換わります。
mV測定を行うには、pH測定と同じ手順を実行します。
（酸化還元測定の場合は、最初にレドックスセンサーを接続します）

4.4 温度測定

正確な測定を行うためには、温度センサー内蔵のpH電極、または外付けの温度センサーを使用することをお勧めします。**温度センサーを使用した場合、****ATC**とサンプル温度が表示されます。

注
本メーターではNTC 30 kΩ温度センサーのみ使用できます。

4.4.1 手動温度補償

メーターが温度センサーを検知しないときは、自動的に手動温度補償モードに切り換わり、MTCが表示されます。

MTC温度と温度単位を設定するには、**Setup**キー（EL20）を押す、または**Mode/Setup**キー（EL2）を押し続けます。ディスプレイ上に設定を表すアイコンが点灯し、MTC温度が点滅します。▲または▼を使って測定のサンプルの温度になるまで値を増減します。**Read**キーを押して設定を確定します。確定すると自動的に温度単位の設定に進みます。温度単位を変更せずに設定を終えるには**Exit**を押します。単位を切り換える場合には▲あるいは▼を押して℃または℉を選択します。**Read**キーを押して設定を確定します。メーターは自動的に校正の設定に進みます。設定を終了するには**Exit**を押します。デフォルトの設定は25℃です。

4.5 アナログ出力 (EL20)

アナログ出力は表示された測定値（pH、mV）に比例して電圧を供給します。出力の極性は測定電極の極性と一致します。アナログ出力の電圧は温度補償されたものではありません。

4.6 メモリーの使用（EL2）

4.6.1 測定値の保存

Education Line pH計EL2は最大30件の測定結果を保存することができます。測定が終了したら**STO**キーを押してください。**M01**は1件の結果が保存されたことを示します。
M30が表示されているときに**STO**キーを押すと**FUL**が表示され、メモリーがいっぱいであることを示します。次のデータを保存するにはメモリーをクリアする必要があります （以下を参照）。

4.6.2 メモリーから測定結果の呼び出し

測定が終点している状態で**RCL**キーを押して、メモリーから保存している値を呼び出します。

▲あるいは▼キーを押し、保存されている結果をスクロールします。**R01**から**R30**の番号は、どの結果が表示されているのかを表しています。**Read**を押して終了します。

4.6.3 メモリーのクリア

▲または▼キーを押して保存された結果をスクロールすると、**MRCL**という表示が現れます。ここで**Read**キーを押すと**CLr**が点滅します。そこでもう一度**Read**を押すと、メモリーがクリアされます。メモリーを削除しないときは**Exit**を押すと、データが削除されずに測定モードに戻ります。

4.7 自己診断

Readと**Cal**を同時に押します。そのまま全画面表示になるまで押し続けます。その後各アイコンが次々に点滅します。すべてのアイコンが正常に表示されることを確認します。次のステップではキーが正しく機能しているかをチェックします。次の手順のとおり、メーターの指示にしたがってキーを操作します。

bアイコンが点滅すると、アイコンが5個表示されます。5個のキーを任意の順番で押します。キーを押すとアイコンがディスプレイから消えます。全てのアイコンが消えるまで続けて別のキーを押します。

自己診断が完了すると**PAS**が表示されます。自己診断が失敗した場合には**Err 1**が表示されます （4.8章参照）。

注
5個すべてのキーを2分以内に押してください。2分を超えると**Err 1**が表示され、同じ手順を再度繰り返す必要があります。

4.8 エラーメッセージ

エラー 0	メモリーアクセスのエラー	工場出荷時の設定に再度リセットします。
エラー 1	自己診断エラー	自己診断の手順を繰り返し、5個すべてのキーを2分以内に押してください。
エラー 2	測定値が範囲外	pH電極の保護キャップが取り外され、サンプル溶液の中に入っていることを確認してください。次にpH電極がメーターに正しく接続されていることを確認します。 pH電極が接続されていないときは、ソケットに短絡プラグをつけてください。
エラー 3	pH標準液温度が範囲外（5〜40℃）	pH標準液の温度を範囲内に維持してください。
エラー 4	オフセットが範囲外	正しい新品のpH標準液を使用していることを確認してください。 pH電極を洗浄または交換してください。
エラー 5	スロープが範囲外	正しい新品のpH標準液を使用していることを確認してください。 pH電極を洗浄または交換してください。
エラー 6	メーターがpH標準液を認知できない	正しい新品のpH標準液を使用していることを確認してください。 校正の際に同じpH標準液が2回以上使用されていないことをチェックしてください。
エラー 9	測定結果はすでに保存済み	測定結果は1回だけ保存できます。次のデータを保存するには、新たに測定を行います。

5. メンテナンス

5.1 ファイブシリーズのメンテナンス

ファイブシリーズのハウジングは決して分解しないでください。

Education Line は、ときおり湿った布で拭き、バッテリー（EL2の場合）を交換する以外は、メンテナンスの必要はありません。
ハウジングの材質はアクリロニトリル・ブタジエン・スチレン/ポリカーボネート（ABS/PC）製です。この材質はトルエン、キシレン、メチルエチルケトン（MEK）等の有機溶媒により影響を受けます。本体に液体が付着した場合は、すぐに拭き取ってください。

5.2 電極の保守

電極には常に適切な電解液を充填してください。
正確な測定を行うため、電極の外に漏れている電解液は純水で洗い流してください。
電極は必ずメーカーの指示に従って、乾燥しないように保管してください。
電極のスロープが急速に下がったとき、または反応が鈍くなったときは、サンプルの種類によって 次の洗浄方法をお試しください。

1. 脂質を含むサンプルを測定したときは、アセトンまたは石鹸液を浸した脱脂綿でpHガラス電極を脱脂します。
2. ガラス電極が乾燥したときは、電極の先を0.1 M HClに一晩浸けます。
3. タンパクを含むサンプルを測定したときは、液絡部にタンパクが付着することがあります。電極をHCl/ペプシン溶液（51340068）に浸けて溶着物を除去します。
4. 硫化銀による汚染が発生したら、電極をチオ尿素溶液（51340070）に浸けて溶着物を除去します。

洗浄後には再度校正を行ってください。

注
洗浄溶液および電解液は有毒または腐食性の物質を扱う場合と同様に慎重にお取り扱いください。

5.3 廃棄

欧州の電気・電子機器廃棄物リサイクル指令（WEEE）2002/96/ECの要求に従い、本装置を一般廃棄物として廃棄してはなりません。これはEU以外の国々に対しても適用されますので、各国の該当する法律に従ってください。
本製品は、各地域の条例に定められた電気・電子機器のリサイクル回収所に廃棄してください。
ご不明な点がおありの場合は、行政の担当部署または本装置の購入店へお問い合わせください。
本装置を他人へ譲渡する場合は（私的使用/業務使用を問わず）、本廃棄規定の内容についても正しくお伝えください。
環境保護へのご協力を何卒よろしくお願いいたします。

6. アクセサリ

名称	品番
Education Line EL20 pH計	51302930
FiveEasy™ 電源アダプター	51302950
FiveEasy™ 電極アーム	51302951
ラバーカバー（電極アーム取り付け部用）	51302952
BNC短絡プラグ	51302959
Education Line EL2 pH計	51302920
FiveGo™ 電極クリップ	51302960
ラバークリップカバー（電極クリップスロット用）	51302961
Education Line バッテリーカバー	51302963
FiveGo™ リストストラップ	51302964
FiveGo™ キャリーケース	51302966
電極キャップ（IP54）	51302965
シールキット（バッテリーケース用Oリング）	51302967
クイックガイド EL20	51710492
クイックガイド EL2	51710494
pH 4.01 pH標準液袋入り、30 x 20mL	51302069
pH 4.01 pH標準液 6 x 250mLボトル	51340058
pH 7.00 pH標準液袋入り、30 x 20mL	51302047
pH 7.00 pH標準液 6 x 250mLボトル	51340060
pH 9.21 pH標準液袋入り、30 x 20mL	51302070
pH 9.21 pH標準液 6 x 250mLボトル	51300194
pH 10.01 pH標準液袋入り、30 x 20mL	51302079
pH 10.01 pH標準液 6 x 250mLボトル	51340231
pH標準液袋セット（pH 4.01/7.00/9.21 各10 x 20ml）	51302068
pH標準液袋セット（pH 4.01/7.00/10.01 各10 x 20ml）	51302080
LE407、コンビネーションpHセンサー、樹脂製、ゲル電解質	51340330
LE409、コンビネーションpHセンサー、ガラス製、充填式	51340331
LE420、PTFEジャンクション付き特殊pHセンサー、充填式	51340332
LE438、3-in-1 pHセンサー、樹脂製、ATC	51340242
LE501、レドックスセンサー、ガラス製	51340338
LE510、レドックスセンサー、樹脂製	51340339
ATC probe, 温度検出器	51300164
HCl/ペプシン溶液（タンパクの付着を除去）	51340068
チオ尿素溶液（硫化銀の付着を除去）	51340070
pH電極再生液	51340073

7. 仕様

	Education Line pH計 EL20	Education Line pH計 EL2
測定範囲	pH 0.00～14.00	pH 0.00～14.00
	-1999～1999 mV	-1999～1999 mV
	0～100℃	0～100℃
分解能	0.01pH	0.01pH
	1 mV	1 mV
	0.1℃	0.1℃
エラーの許容範囲	± 0.01 pH	± 0.01 pH
	± 1 mV	± 1 mV
	± 0.5℃	± 0.5℃
pH校正	1または2点	1または2点
等電点	pH 7.00	pH 7.00
pH標準液	3グループ	3グループ
電源	9V DC 、0.4 W ± 10% CSA 認定証(又はこれと同等の認可当局による認定書) を受けたアウトプット電流制限のある 電源を使用して下さい。	定格： 6V DC、5mA バッテリー駆動： 単3乾電池（1.5V）4本 またはNiMH 1.2V充電式電池
大きさ/重量	200 x 175 x 52 mm / 0.6 kg	169 x 82 x 36 mm / 0.18 kg
ディスプレイ	液晶	液晶
pH入力	BNC、インピーダンス > 10e+12 Ω	BNC、インピーダンス > 10e+12 Ω
温度入力	Cinch、NTC 30 kΩ	Cinch、NTC 30 kΩ
参照入力	バナナソケット（2mm）	-
アナログ出力	ジャックソケット（2.5mm）	-
IP防水仕様	屋内使用。	システムにIP54
電池寿命	-	>500時間
作業環境	温度： 5～40℃	温度： 5～40℃
	相対湿度： 5 %～80%（結露しないこと）	相対湿度： 5 %～80%（結露しないこと）
	2000mの高さまで。	2000mの高さまで。
	据付カテゴリー： II	据付カテゴリー： II
	汚染度： 2	汚染度： 2
材質	ハウジング：ポリカーボネート強化ABS	ハウジング：ポリカーボネート強化ABS
	ウィンドウ：メンブレン	ウィンドウ：ポリメチルメタクリレート（PMMA）
	キーパッド：メンブレン	キーパッド：メンブレン

8. 別表

8.1 pH標準液

Education Line pH計は以下の表に示す値を使用して、自動的に温度補償を行います。

pH標準液グループ1（ref.25℃）MT アメリカ

5	7.09	4.01	10.25	1.67
10	7.06	4.00	10.18	1.67
15	7.04	4.00	10.12	1.67
20	7.02	4.00	10.06	1.68
25	**7.00**	**4.01**	**10.01**	**1.68**
30	6.99	4.01	9.97	1.68
35	6.98	4.02	9.93	1.69
40	6.97	4.03	9.89	1.69

pH標準液グループ2（ref.25℃）MT ヨーロッパ

5	7.09	4.01	9.45	2.02	11.72
10	7.06	4.00	9.38	2.01	11.54
15	7.04	4.00	9.32	2.00	11.36
20	7.02	4.00	9.26	2.00	11.18
25	**7.00**	**4.01**	**9.21**	**2.00**	**11.00**
30	6.99	4.01	9.16	1.99	10.82
35	6.98	4.02	9.11	1.99	10.64
40	6.97	4.03	9.06	1.98	10.46

pH標準液グループ3 （ref. 25℃）JJG 119 中国

5	1.67	4.00	6.95	9.39	13.21
10	1.67	4.00	6.92	9.33	13.01
15	1.67	4.00	6.90	9.28	12.82
20	1.68	4.00	6.88	9.23	12.64
25	**1.68**	**4.00**	**6.86**	**9.18**	**12.46**
30	1.68	4.01	6.85	9.14	12.29
35	1.69	4.02	6.84	9.11	12.13
40	1.69	4.03	6.84	9.07	11.98

pH標準液グループ4 （ref. 25℃）JIS Z 8802 日本

5	1.67	4.00	6.95	9.40
10	1.67	4.00	6.92	9.33
15	1.67	4.00	6.90	9.28
20	1.68	4.00	6.88	9.23
25	1.68	4.01	6.86	9.18
30	1.68	4.02	6.85	9.14
35	1.69	4.02	6.84	9.10
40	1.70	4.04	6.84	9.07

8.2 エラーメッセージと許容範囲

メッセージ	内容	範囲外の値
Err 2	測定値が範囲外	pH: < 0.00 または > 14.00 mV: < -1999 または > 1999
Err 3	pH標準液の温度が範囲外	T[°C] < 5 または > 40
Err 4	オフセットが範囲外	| Eref1-Eb | > 60mV
Err 5	スロープが範囲外	| Eref1-Eb | > 60mV
Err 6	pH標準液の値が範囲外	| ΔEref1 | < 10mV

Quality certificate. Development, production and testing according to ISO9001. Environmental management system according to ISO14001.

Worldwide service. Our extensive service network is among the best in the world and ensures maximum availability and service life of your product.

European conformity. The CE conformity mark provides you with the assurance that our products comply with the most recent EU directives.

On the Internet. You will quickly find lots of essential information about our products, our services, and our company at
http://www.mt.com

P51710490

Subject to technical changes and to the availability of the accessories supplied with the instruments.

© Mettler-Toledo AG 2007 ME-51710490 Printed in China 0702/2.52

Mettler-Toledo AG, Analytical, Sonnenbergstrasse 74, CH-8603 Schwerzenbach,
Tel. +41 44 806 77 11, Fax +41 44 806 73 50, Internet:http://www.mt.com